

ప్రథమ ముద్రణము - 1981.

కాన్ఫ్లైట్ రిజర్వేషన్

మూల్యము - రు. 16-00

ప్రతులకు :—

N. M. L. S. రాజ్యం,
ఇంటి నెం. 64-12-17/1
S. అచ్యుతా పురము,
కొకినాడ - 533004.

19.	ఇంజనీరింగ్ లోహములు (Engineering metals)	....	167—178
20.	‘కీ’లు - కాటర్లు - పిన్లు, ఉపయోగములు Keys, Cotters, Pins and their uses)	....	179—186
21.	బోల్టులు, నట్లు, వాషర్లు, స్క్రూలు (Bolts, Nuts, Washers and Screws)	....	187—191
22.	లాకింగ్ పరికరములు (Locking devices)	....	192—194
23.	రివెట్లు - రివెటెడ్ జాయింట్లు (Rivets and riveted joints)	....	195—200
24.	పైపులు - పైప్ ఫిట్టింగులు (Pipes and Pipe fittings)	....	201—212
25.	పవర్ ట్రాన్స్మిషన్ పరికరములు (Power transmission elements)	....	213—234
26.	లూబ్రికెంట్లు మరియు కూలెంట్లు - వాటి వినియోగము (Lubricants and coolants - their application)	....	235—243
27.	బేరింగులు - రకములు - వినియోగము (Bearings - types and application)	....	244—256
28.	జిగ్ మరియు ఫిక్చర్లు - వాటి వినియోగము (Jigs and Fixtures and their application)	....	257—263
29.	టేపర్ - రకములు - ఉపయోగములు (Taper - kinds - uses)	....	264—267
30.	హీట్ ట్రీట్ మెంట్ చేయు పద్ధతులు (Heat treatment of metals)	....	268—276
31.	అగ్నిప్రమాదములు - రక్షణ చర్యలు (Fire accidents and safety precautions)	....	277—280
32.	యంత్రముల స్థాపన - సంరక్షణము (Installation and maintenance of machines)	....	281—285
33.	బరువులను ఎత్తు సాధనములు (Lifting appliances)	....	286—289
34.	నునుపుజేయబడిన లోహపు సర్ఫేసుల సంరక్షణ (Protection of metal finished surfaces)	....	290—292
35.	సోల్డరింగ్ మరియు బ్రేజింగ్ చేయు విధానము (Soldering and Brazing methods)	....	293—298
36.	షీట్ మెటల్ వర్క్ (Sheet metal work)	....	299—305
37.	బ్లాక్ స్మిథీ వర్క్ (Black smithy work)	....	306—314
38.	లేత్ వర్క్ (Lathe work)	....	315—328

13 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. What are the two chief causes of accidents?

జ:- రక్షణలేని పరిసరములు మరియు రక్షణలేని పనులు.

2. Oil-soaked rags should be placed in a

జ:- [Closed box (మూతగల పెట్టి)].

3. What are the four important 'house keeping' rules?

జ:- 1. సక్రమముగా దాచకల్గుట 2. పరిశుభ్రమైన మరియు పొడిప్రదేశమును ఏర్పరచుట 3. మంచిగాలి, వెలుతురు వచ్చు ఏర్పాట్లు కల్గియుండుట 4. అగ్ని ప్రమాదములను ఎదుర్కొను సక్రమమైన ఏర్పాట్లు కల్గియుండుట.

4. Give two main personal factors for occurrence of workshop accidents ?

జ:- 1. భౌతికమైన (Physical) 2. మానసికమైన (Mental)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-1)

1. What safety precautions should be observed while working on the shop floor? (April - 67)

2. What are the general safety precautions you would take to avoid accidents while working in the fitting-section? (July - 66)

3. In a work shop which type of accidents a fitter is likely to meet and what precautions do you recommend so that he is always safe while working. (App. Mar, 74)

సూచన:- “ఆయాపరికరముల ఉపయోగములో తీసికొనవలసిన జాగ్రత్తలు రాబోవు అభ్యాసములలో వివరింపబడినవి”

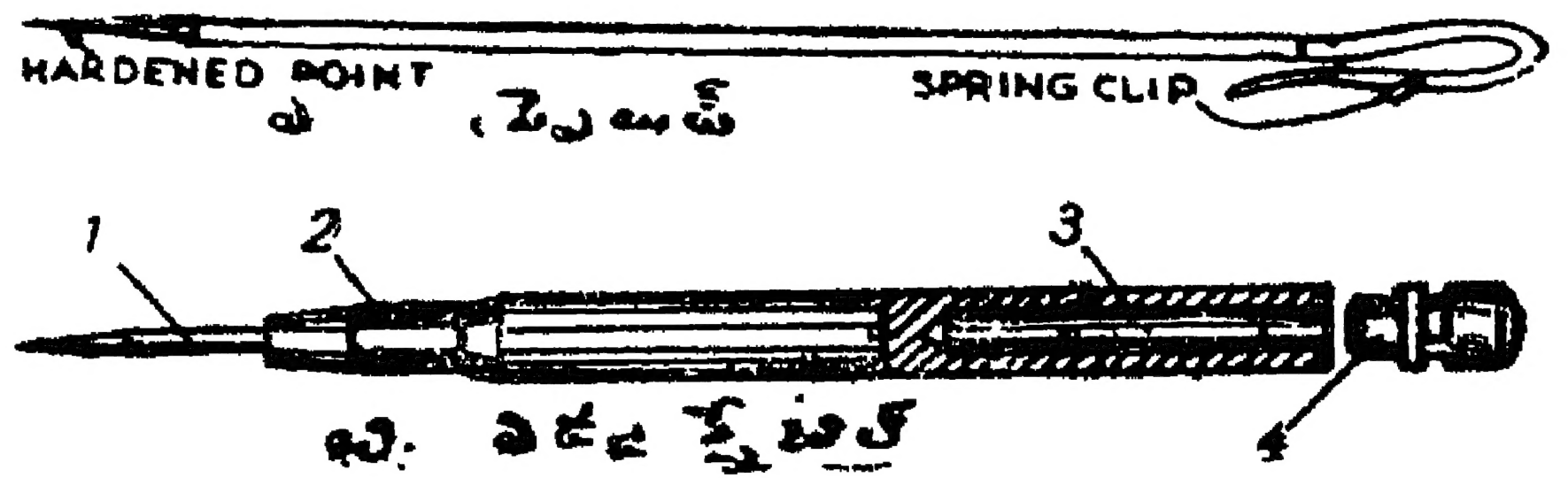
(iv) హుక్ రూలు (Hook Rule) :- ఇది స్త్రీలు రూలు వలెనేయండి ఒక చివర కొక్కెము (Hook) యుండుటవలన దానిని వర్కుయొక్క అంచునయించి అంచు కొలత తీసుకొనుటకు అనుకూలముగా యుండును.

2.2 స్క్రైబరులు (Scribers)

వివరణ (Description) :- నూది మొనగల్గి సుమారు 200 మి. మీ. పొడవైన ఊచవంటి పరికరము. నూదిగాయుండు పాయింటు పంగిపోకుండుటకునూ, మణిగిపోకుండుటకునూ హార్డెనింగు చేయబడియుండును. స్క్రైబరు కార్బన్ స్టీలుతో తయారగును.

రకములు (Types) :- వర్కుషాపులో ముఖ్యముగా 4 రకముల స్క్రైబర్లు వాడబడుచున్నవి.

- (i) ట్రైయిట్ స్క్రైబరు:- నూదిగాగల పాయింట్ తో నిటారుగాయుండును.
- (ii) బెంట్ స్క్రైబరు:- రెండుకొనలు నూదిగాయుండి ఒకకొన పంగియుండును.
- (iii) ఎడ్జ్ బుల్ స్క్రైబరు:- దీనిలో నీడిల్ 1. వంటి భాగము విడిగా ఫిట్ చేయబడి యుండును. మరియు 2. నట్టు 3. స్పర్ నీడిల్ కాళీ 4. ప్లగ్ అనే భాగములుగలవు.



(iv) నైఫ్ పాయింటు స్క్రైబరు:- దీనిపాయింటు కత్తిరించువలెయుండి సన్నని గీతలు గీయుట కుపకరించును.

ప. నం. 2 స్క్రైబర్లు

ఉపయోగములు :- 1. స్త్రీలు రూలు సహాయముతో వర్కుపై లైనులను గీయుట కుపకరించును. 2. బెంట్ స్క్రైబరుతో స్లాటులయందు బోరుల యందు మరియు ఇతర రంధ్రముల లోపలిభాగములలో గీతలు గీయుట కుపకరించును. 3. మార్కింగు బ్లాకుయొక్క పంక్తీనట్టుతో అనుర్చుకొని వర్కుపై అనుకూలమైనట్లు అనుర్చుకొని గీతలు గీయుట మరియు పరీక్షించుకొనుట కుపకరించును.

వాడుకలో జాగ్రత్తలు:- 1. స్క్రైబరు పాయింట్ ను ఎక్కువబలముగా నొక్కి గీయురాదు. 2. వాడిన పిదప పాయింటు పాడవకుండా బెండువంటి పదార్థములలో గ్రుచ్చి దాచవలెను.

2.3 క్యాలిపర్లు (Calipers)

వివరణ :- పటములో చూపినవిధముగా రెండు మెటలు స్టేట్టుముక్కలుతోగాని లేక సన్నటి ఊచలతోగాని చేయబడి ఒక చివరలో అతుకబడి ముడుచుటకు మరియు సాచుటకు వీలుగా యుండును.

రకములు-ఉపయోగములు (Types and Uses):- నిర్మాణమును బట్టి ఇవి రెండు గ్రూపులుగా గలవు. 1. ఫరమ్ జాయింటు క్యాలిపర్లు 2. స్ప్రింగు క్యాలిపర్లు

పట్ల. క్యాల్లిపర్లు క్యాల్సిస్ట్రీలు మరియు ఎల్లామెస్ట్రీలు లోహములతో తయారుచేయబడుచున్నవి. మైకెండు తరగతులయందునూ ఈక్రింద వేర్వేరినబడిన పేర్లుగల క్యాల్లిపర్లు వాడుకలో యున్నవి.

(i) డివిడరు (Divider):- దీనినినిర్మాణము పటము 3-(1)లో చూపినట్లుగా

దును. ఇది స్ప్రింగు టైపు డివిడరు. దీనిలో ఫిరమ్ జాయింటు (Firm joint) రకముగూడ యుండును. స్ప్రింగు టైపు వలన కొలిచిన కొలత జరిగిపోకుండు యుండును.

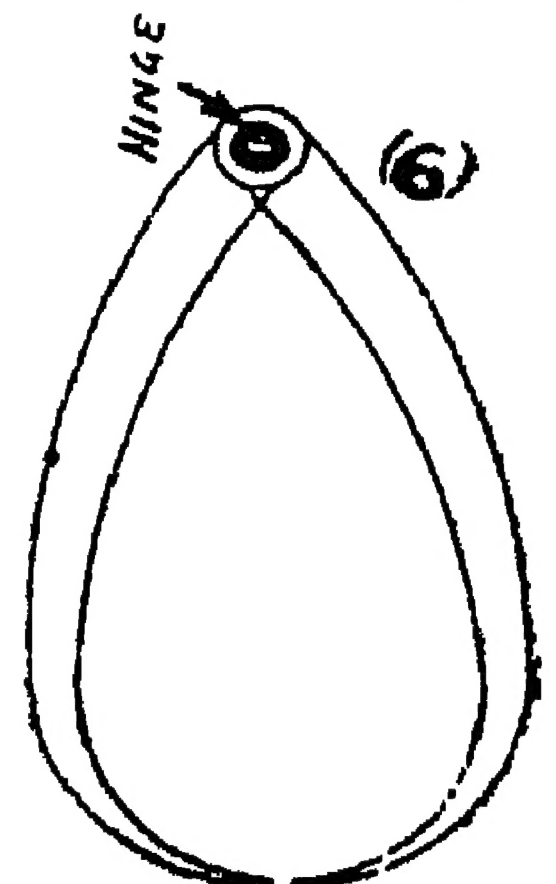
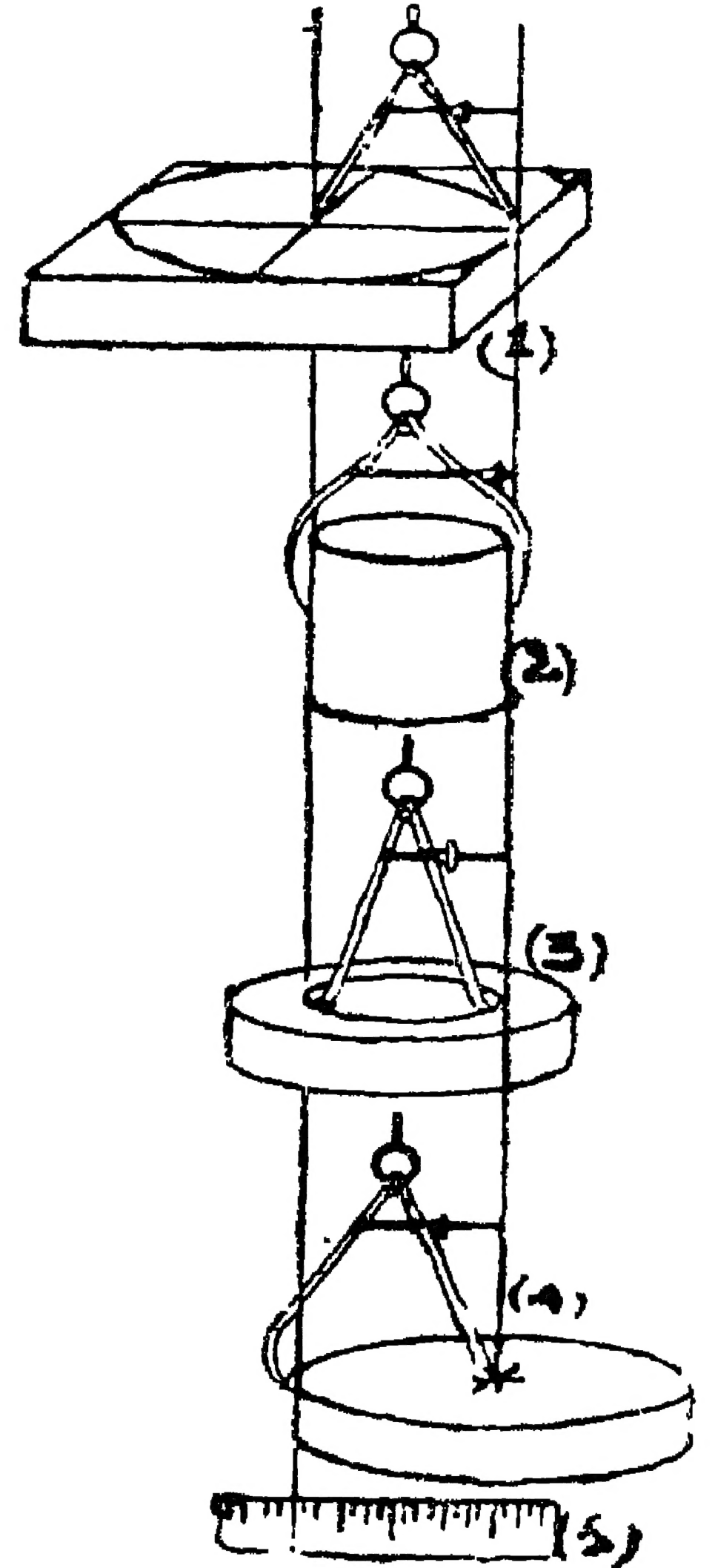
దీని సహాయమున లైనులను, ఆర్కులను మరియు చుక్క త్తములను సునిశ్చితములుగా విభజించు కొనవచ్చును. ఒక నిర్ణీతమైన కొలత తీసుకొని దానినివేరొకచోట గల వర్క్కుపైకి ట్రాన్స్ఫర్ చేసుకొనవచ్చును.

(ii) అవుట్ సైడు క్యాల్లిపర్లు (Out side Calipers):- పటము 3-(2)లో చూపినట్లు నిర్మాణముయందు స్థూపాకారము మరియు ఇతర ఘనరూపముల యొక్క బేలుపలి కొలతలను తీసి స్ట్రీలురూపముపై కొలిచి కొలతనిర్ణయించుటకు ఇవి ఉపయోగపడును. పటము 3-(6)లో ఫిరమ్ జాయింటు రకపు క్యాల్లిపర్లు నిర్మాణము జూపబడినది.

(iii) ఇన్ సైడు క్యాల్లిపర్లు (Inside Calipers):- పటము 3-(3)లో చూపినట్లు దీని నిర్మాణము యుండును. సిలెండరు బోరులు, బేరింగులు, బుష్లు, గాడులు, మరియు అనేకరకముల చరికరములయొక్క సంద్రముల లోపలి కొలతలను తీసి స్ట్రీలు రూపముపై కొలుచుటకు ఇన్ సైడు క్యాల్లిపర్లు ఉపకరించును.

(iv) ఆడ్ లెగ్ క్యాల్లిపర్లు (Odd Leg's Calipers):- దీనినే జెన్నీ (Jenny) క్యాల్లిపర్స్, మరియు హెర్మా ఫ్రోడిట్ (Herma phrodite) క్యాల్లిపర్స్ అను వేర్వేరిన పేరులు ఉన్నవి. పటము 3-(4)లో చూపినట్లు ఒకకాలు నిర్మాణముగాయుండి ఒకకాలు వంపు తిరిగియుండును పొందుగాయుండు చుట్ట కేంద్ర బిందువు కనుగొనుటకునూ వర్క్కుపై సమాంతరరేఖలను మైక్రిబింగు చేయుటకు ఇది ఉపకరించును.

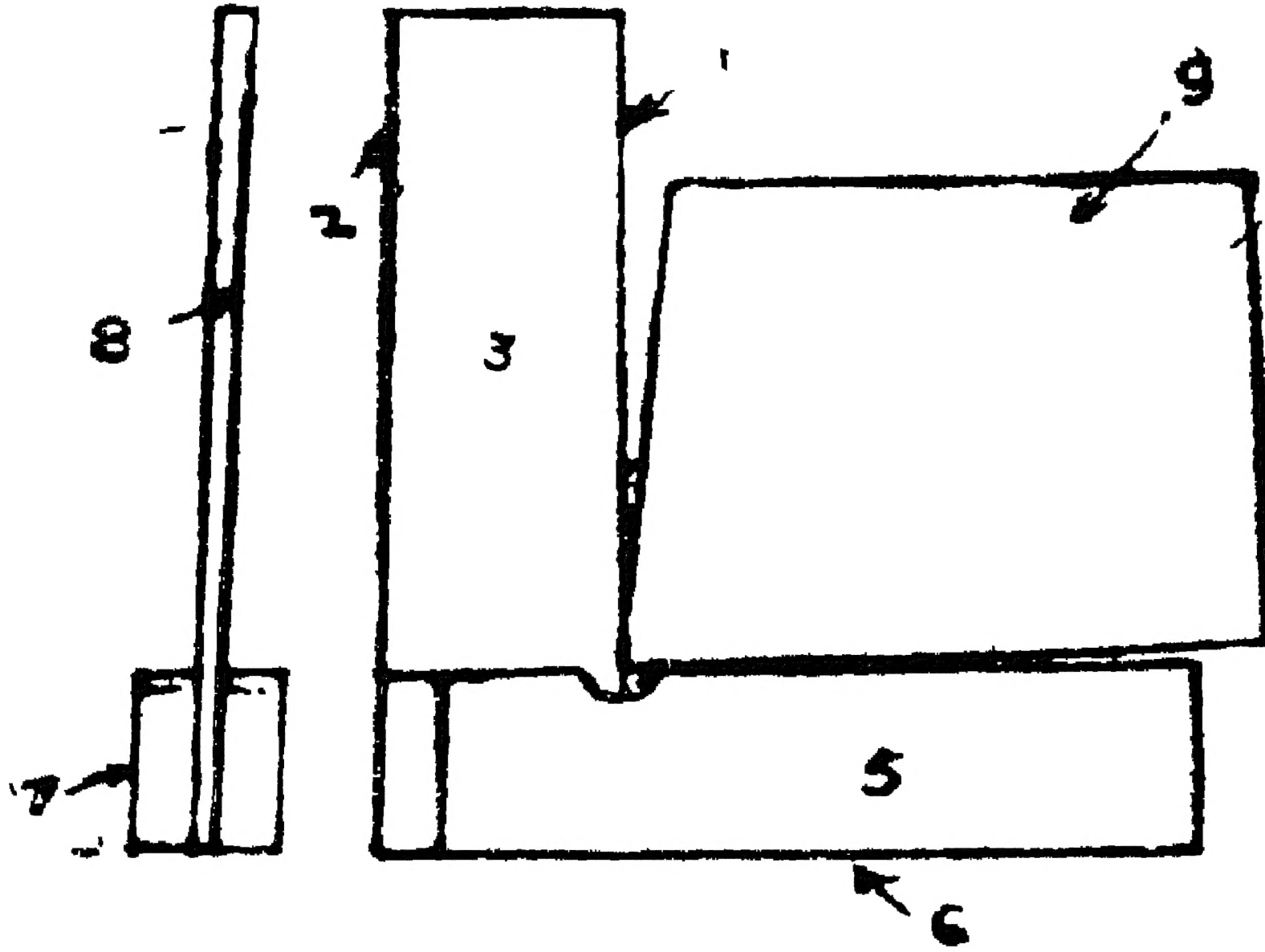
పటము నంబరు 3-(5) వద్ద స్ట్రీలురూపముపై ఆయా క్యాల్లిపర్ల కొలత చూడవలసిన విధము ఉదాహరింపబడినది.



ప.నం.3
క్యాల్లి
పర్లు -
వాటి ఉప
యోగం

2.4 మూలమట్టము (Try-Square)

దీనినే ఇంజనీర్స్ స్క్వేర్ అందురు. ఇది టూలుస్టీలు, మరియు ఎల్లూయన్స్ స్టీలు వంటి లోహములతో చేయబడును. దీనియొక్క బ్లేడు మరియు స్టాక్ భాగములు హార్డ్ నింగు చేయబడి కచ్చితమైన కొలతలుయుండేలా త్రిండింగు చేయబడును. పటము-4లో చూపినట్లు బ్లేడు, స్టాక్ నందు కదలకుండా 90° ల కోణములో బిగింపబడియుండును.



ప. నం. 4 మూలమట్టము - ఉపయోగం.

1. బ్లేడుయొక్క లోపలి అంచు. 2. వెలుపలి బ్లేడు అంచు. 3. బ్లేడు. 4. గ్రూవ్. 5. స్టాక్. 6. వెలుపలి వర్కింగు ఫేసు. 7. స్టాక్ యొక్క సైడు ఫేసు. 8. బ్లేడు సైడ్ ఫేసు. 9. వర్కు.

ఇంజనీరింగు మూలమట్టములు వాటియొక్క ఏక్యూరసీ (కొలతలలో కచ్చితము) నిబట్టి A, B, మరియు C అనబడు గ్రేడులలో ఇండియన్ స్టాండర్డు సూచనల మేరకు తయారైనవి. వీటి బ్లేడులయొక్క పొడవు 150 మి.మీ. మరియు 300 మి.మీ.ల సైజులు యుండును.

ఉపయోగము (Use):-

వర్కు యొక్క మూలము 90° లలో యున్నది తేనిదీ చూడవచ్చును. మరియు అంచులలో తేసరు. మున్నచో పటము-(4) లో చూపినట్లు కనుగొందురు.

ఉపయోగించునపుడు జాగ్రత్తలు (Care):- 1. బ్లేడు అంచుపట్టి వర్కు-

మీద రుద్దరాదు. 2. పరికరములన్నిటితో దీనిని కలుపకుండా ప్రత్యేకముగా గురించనలయును. 3. బ్లేడును స్క్రాప్ టైవరువలెనూ స్టాక్ ను హేమరువలెనూ ఉపయోగించరాదు. 4. వాడిన తరువాత అయిలును పూసి త్రువ్వుపట్టకుండా జాగ్రత్తవహించవలెను.

2.5 సర్ఫేసు ప్లేటు (Surface Plate)

(i) నిర్మాణము (Construction):- సర్ఫేసు ప్లేటునే నూర్కొంగు ప్లేట్ అందురు.

ఇది మంచి క్వాలిటీ గల ఇస్టాబ్లిష్మెంట్ జురేస్ట్ ఐరన్ తో తయారగును. 5వ పటములో చూపినట్లుండి పై తలము సమమట్టముగా యుండును. అడుగున బలముకొరకు



ప. నం. 5 - సర్ఫేసు ప్లేటు

రిబ్బన్లు పోతలోనేయుండును. దీని వైభాగము మరియు ప్రక్కభాగములు మెషిన్పై సాఫుచేయబడి అన్నిఅంచులు మిక్కిలి సమవత్తుముగా, మరియు లంబముగా యుండును. వై సర్ఫసు, స్క్రేపింగ్ చేయబడి ఫినిష్ చేయబడును. దీనిని మోసుకొనిపోవుటకు వీలుగా ప్రక్కలయందు రెండు హేండిల్సు గలవు. పెద్దపైజు సర్ఫసుస్లేటు అయినచో అడ్డముగాను మరియు నిలువుగాను గ్రూవులు కోయబడియుండును.

ఇవి 100×100 మి.మీ.లపై జనుండి 2000×1000 మి.మీ.ల పైజువరకు అనేక మైన పైజులలో లభించును. చిన్నపైజుగలవి మామూలు టేబిల్పైయుంచి వాడవచ్చును. మిక్కిలి పెద్దవి మార్కింగు టేబిల్ అను ప్రత్యేకమైన టేబిల్పై యుంచెదరు.

(ii) ఉపయోగములు:- మార్కింగు స్లేటువలన రెండు ముఖ్యప్రయోజనములు గలవు. 1. మార్కింగు చేయునపుడు పర్కూపీస్ లకు ఆధారముగ యుండును. 2. పైలింగు, స్క్రేపింగువంటి పనులుతో చదును చేయబడిన వర్క్ యొక్క తలము ఎంత మేరకు సమవత్తుముగా యున్నదీ కనుగొనవచ్చును.

(iii) జాగ్రత్త:- మార్కింగు ఖచ్చితముగా యుండుటకు సర్ఫసుస్లేటుయొక్క ఉపరితలముయొక్క ఖచ్చితమైన సమవత్తుమే ముఖ్యము. కాబట్టి దీనిని కడుజాగ్రత్తగా ఉపయోగించవలయును. 1. పని పూర్తి అయిన పిదప శుభ్రపరచి ఆయిలును పూయవలయును. 2. ఉపరితలమును చెక్కమాతతో కప్పియుంచవలయును. 3. వారమున కొక సార్దైన టర్పెంటైను లేక కిరోసిన్ తో కడుగవలయును. 4. సర్ఫసుస్లేటు ఉపరితలముపై వాడు వర్క్ పీస్ లను లేల్చి జరుపుచుండవలెను. 5. ఉపరితలముపై కొద్దిగా గ్రాఫైటు పొడివేసి ఉపయోగించిన మంచిది.

2.6 మార్కింగు టేబిలు (Marking Table)

సర్ఫసుస్లేటు పెద్దపైజులో యున్నవానిని కదలనీయకుండా స్థిరముగా యుంచుటకు ప్రత్యేకముగా నిర్మించబడిన టేబిలును మార్కింగు టేబిలు అందురు. ఇది ఎక్కువ మండుముగల కొయ్య బాటిన్లతోగాని ఐరన్ ట్రేముతోగాని చేయబడియుండును. దీని ఎత్తు 750 - 900 మి.మీ.ల ఎత్తువరకు యుండును.

2.7 పంచ్ లు - వాటి ఉపయోగములు (Punches and their use)

పంచ్ వివరణ (Description of Punch):- మార్కింగు చేయునపుడు ఎక్కువగా ఉపకరించుపరికరములలో పంచ్ ముఖ్యమైనది. ఇది కాస్టస్టీలు మెటలుతో చేయబడి పొయింటు గ్రైండింగు చేయబడును. హార్డ్ టెనింగుకూడ చేయబడును. హెడ్, బాడ్, నరీ, చు పొయింటు దీని ముఖ్యభాగములు. బాడ్పై నర్లింగు (Knurling) చేయబడి చేతువ్రేళ్ళ పట్టు స అనుకూలముగాయున్నది.

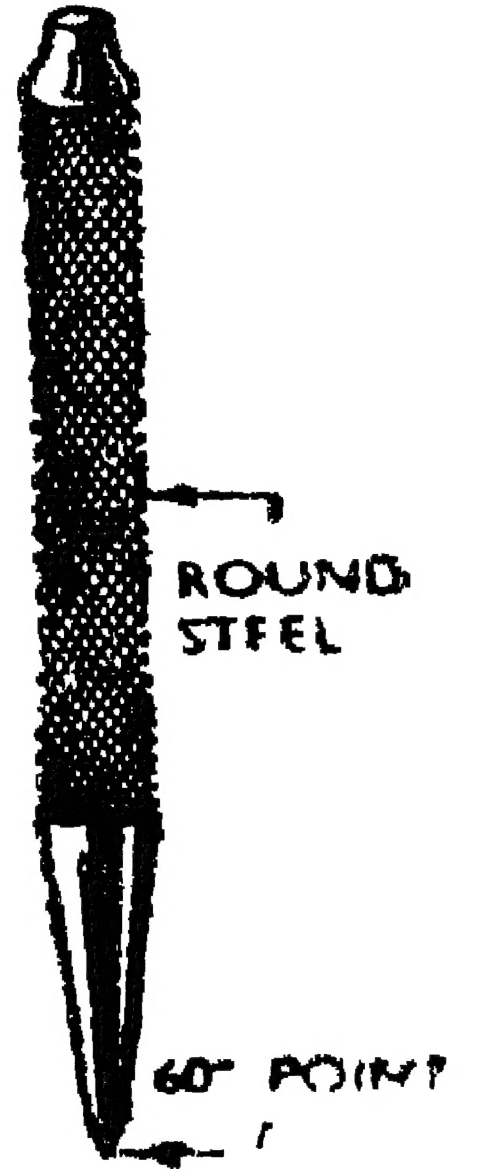
10 మి.మీ. భుజముగల అడ్డుభుజాకారపు ఊచతో ఎక్కువగా తయారగును. దీని పొడవు సుమారు 100 నుండి 120 మి.మీ.ల వరకుయుండును.

పంచ్‌లలోగల రకములు (Types of Punches):- చర్క్‌మ్యాన్‌ ముఖ్యముగా మూడు రకముల పంచ్‌లు వినియోగింపబడును. అవి 1. డాట్ పంచ్ (dot punch) 2. సెంటరు పంచ్ (centre punch) 3. ప్రిక్ పంచ్ (prick punch)

1. డాట్ పంచ్:- పంచ్ వాయింట్లు కోణము 60° యుండును. వర్క్‌పై స్క్రిబరుతో లైనులను గీసినపిదప వాటిపై 'డాట్'లు వేయుట కుపకరించును. ఇది సెంటరు పంచ్ కన్న సన్నముగా మరియు పొడవుగా యుండును. (ప. నం. 6)

2. సెంటరు పంచ్:- ఈ పంచ్ పాయింట్లు కోణము 90° లు, యుండును. డ్రిల్లింగ్ వేయుటకు ముందు రంధ్రముయొక్క కేంద్రమును, నిర్దేశించుటకు మరియు డ్రిల్లు పాయింట్లు అబిందువు వద్ద నుంట్రిలా చేయుటకు వర్క్‌పై పెద్ద డాట్ వేయుటకు సెంటరు పంచ్ ఉపయోగపడును. సెంటరు పంచ్ మార్కు స్పష్టముగా పడుటకు హేమరు టెబ్బ బలముగా కొట్టవలయును.

3. ప్రిక్ పంచ్:- దీనియొక్క పాయింట్లు కోణము 30° లు లేక 40° ల లోపు యుండును. ఇనియును డాట్ పంచ్ వలెనే డాట్‌లు వేయుట కుపయోగపడును. ఈ డాట్‌లు మెటలుకు లోతు గాయం వేయవచ్చునని వర్క్‌పై ఫైలుతో రుద్దినప్పటికీ పోవు.



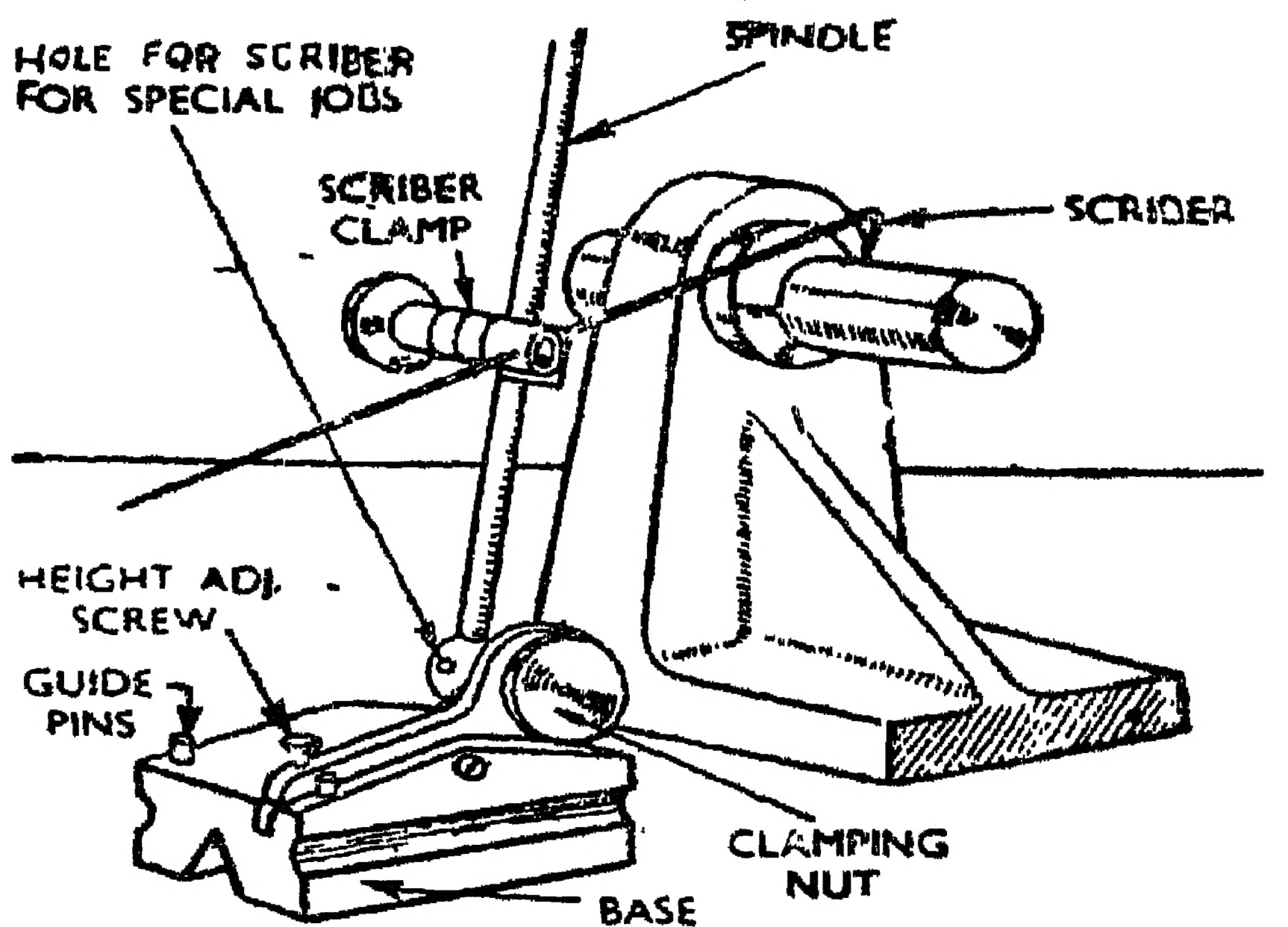
ప. నం. 6
డాట్ పంచ్

2.8 స్క్రిబింగు బ్లాకు లేక సర్ఫేసు గేజ్

(Scribing block or Surface gauge)

(i) నివరణము (description):- 7వ పటములో సర్ఫేసు గేజ్ యొక్క విభిన్న భాగములు మరియు దానితో

ఒక వర్క్‌పై హారిజాంటలుగా గీతలు ఎట్లు గీయబడుచున్నది విశదీకరించ బడినది. దీని యొక్క ఆధారము బరువైన కాస్ట్‌ఇరన్ తో చేయబడును. మిగిలిన పార్ట్స్ లన్నియు స్టీలుతో చేయబడును. దీని స్పిండిల్ షేప్‌పై ఒక క్లాంప్ ఫులో నిలుపుగా బిగింపబడి యుండును. వర్క్‌ను బట్టి దీనిని ఏ కోణమునకైననూ త్రిప్పుకొన వీలున్నది. స్పిండిల్ పై వేరొక క్లాంపునట్టుతో స్క్రిబరు బిగింపబడి యుండును.



ప.నం.7 మార్కింగు బ్లాకు-భాగములు - ఉపయోగము

దీనిపై జా నిర్ణయము (Specification) స్పిండిల్ యొక్క పొడవునుబట్టి చేయబడును. స్పిండిల్ 200 మి.మీ నుండి 300 మి.మీ పొడవులు వరకుయుండును.

బేస్ అడుగున 'వి' గాడికోయబడియున్నది. కావున వృత్తాకారపు వర్ణ పీసులపై ఆధారము బాగుగ కల్పించవలగును. బేస్ పైభాగమున రెండు గైడు పిన్నులు గలవు. ఇవి నొక్కినపుడు అడుగునకు వచ్చును. కావున వర్క్ యొక్క అంచువెంబడి వీటిని ఆధారముగాచేసి మార్కింగు బ్లాకును ఉపయోగింపవలగును. దీనిని మార్కింగు బ్లాకు అని గూడ పిలుతురు.

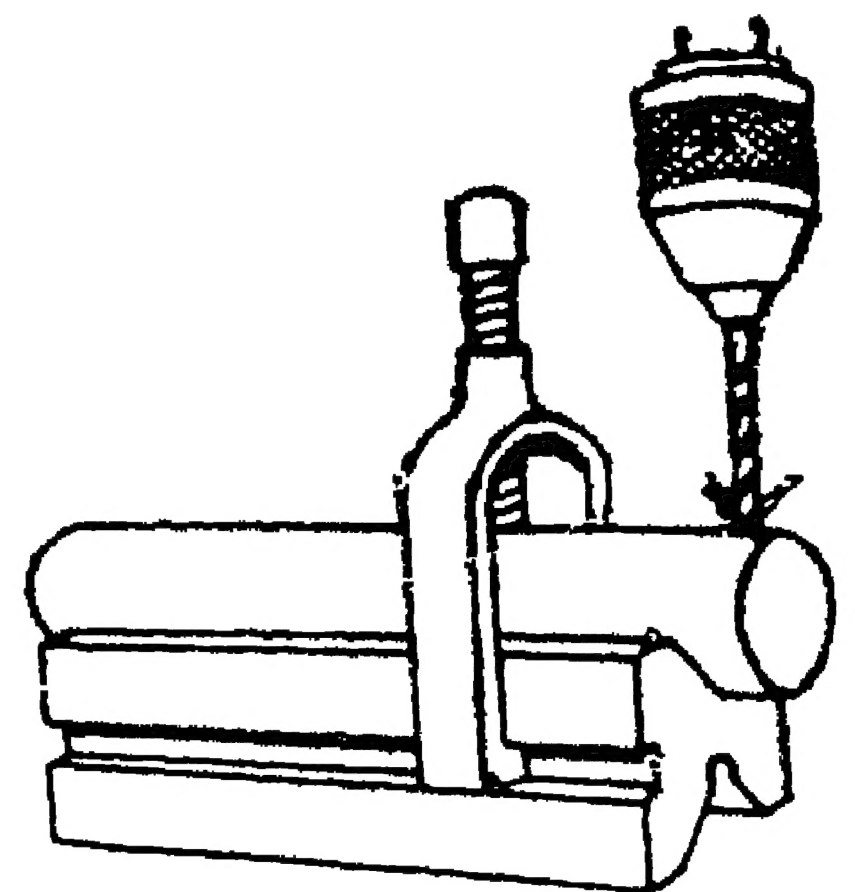
(ii) ఉపయోగములు:- 1. నిలువుగాయుండు తలముపై అడ్డు గీతలు కావలసిన ఎత్తులో స్క్రేబింగు చేయవచ్చును. 2. స్థూపాకారపు పార్టు చివరల కేంద్రబిందువును మార్కింగు చేయవచ్చును. 3. పార్టు యొక్క సమాంతర స్థితిని (Horizontal position) కనుగొనవచ్చును. 4. అనేకమైన సమానవర్క్ పీసులుపై తక్కువ కాలములో నిలువుగాను మరియు అడ్డముగా లైనులు స్వల్పవ్యవధిలో గీయవచ్చును. 5. డయలు టెస్టు ఇండికేటరు అమర్చుకొని వర్క్ యొక్క రౌండునెస్ (Roundness) మరియు టేపరు (Taper) మొదలగు విషయములను తెలుసుకొనవలగును.

(iii) జాగ్రత్తలు:- 1. మార్కింగు బ్లాకు యొక్క బేస్ ను సర్ఫేసు ప్లేటు మీద తేల్చి జరుపుకొనవలయును. 2. ఉపయోగించిన పిదప స్పిండిల్ మరియు స్క్రేబరులను వేరుచేసి భద్రపరచవలయును. 3. బేస్ తో పార్టులపై హేమరువలె కొట్టరాదు. 4. త్రుప్పపట్టకుండా ఆయిలు పూయుచుండవలెను.

2.9 'వి'-బ్లాకులు (V-Blocks)

(i) నిర్మాణ వివరములు (Constructional Details):- ఇవి రెక్టాంగ్యులర్ లేక స్క్వేర్ షేపులోయుండును. ఇవి గట్టి కాస్ట్ ఐరన్ లోహముతో నిర్మింపబడును. మైల్డు-స్టీలుతో నిర్మింపబడినచో అవి కేస్-హార్డెనింగు చేయబడి గట్టిదనము జేకూర్చబడును. ఈ బ్లాకులు ప్రక్కతలములయందు 'V' ఆకారపు గాడులు తోయబడియుండును. లేక రివ పటములోని వి-బ్లాకువలె పైన, అడుగున V-గాడులు, ప్రక్కతలములయందు సమాంతరముగాయుండు గాడులు కల్గియుండును. వి-బ్లాకు యొక్క అన్నితలములు మిక్కిలి ఖచ్చితముగా చదును జేయబడి అన్నిమూలలు 90° లలో యుండును.

50 మి.మీ. నుండి 250 మి.మీ. లోపు పొడవులు, 50 మి.మీ. నుండి 100 మి.మీ. లోపు ఎత్తులుగల వి-బ్లాకు సైజులు లభ్యమగును. ఒకే సైజుగల వి-బ్లాకులు సెట్లుగా లభించును. ఇవి పొడవైన రౌండు జాబులకు ఆధారమున కుపకరించును.



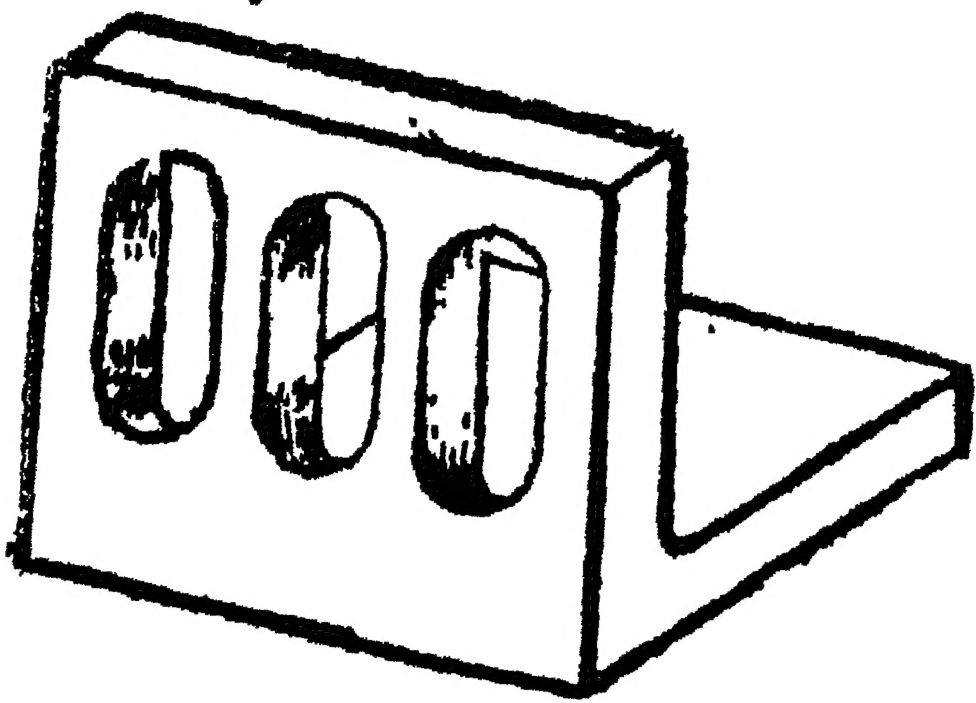
ప.నం.8 V-బ్లాకు
ఉపయోగము

(ii) ఉపయోగములు:- 1. స్థూపాకారపు వర్క్కుపీసులకు ఆధారము కల్పించుటకు పకరించును. 2. డ్రిల్లింగ్ పనులలో 8వ పటములోవలె వర్క్కును బిగించుకొనవచ్చును. 3. రౌండుగాయుండు వర్క్కును మార్కింగుజేయునపుడు సర్వేస్టేటుపై వి-బ్లాకును, వి-బ్లాకులో రౌండువర్క్కును యుంచుటచే స్థిరముగా యుండును.

(iii) జాగ్రత్తలు:- 1. వీటిని ఎత్తునుండి పడవేయరాదు. 2. త్రుప్స పట్టనంజా ఆయిలు పూయవలెను. 3. వీటిపై మెటలు ముక్కలు పెట్టి హేమరుతో కొట్టుటకు దాగలివలె వాడరాదు.

2.10 యాంగిల్ ప్లేటులు (Angle Plates)

ఇది గ్రే-కాస్ట్ ఐరన్ మెటలుతో పోత పోయబడి L-ఆకారముగా నిర్మింపబడిన పరికరము. దీనియొక్క మూలఖచ్చితముగా 90° లు కోణముజేయును. $125 \times 75 \times 10$



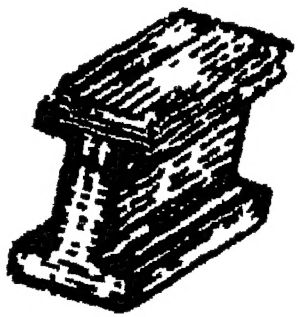
మి.మీ.ల సైజు నుండి $2800 \times 300 \times 25$ మి.మీ.ల సైజు వరకు 10 సైజులలో లభించును. దీనిపై 9వ పటములో చూపిన విధముగా స్లాటులు కోయబడి యుండును. కోణము 90° ల లోపుగా అమర్చుకొను వీలుగల ఎడ్జ్ స్టాటుస్ ప్లేటుగూడ లభించును.

యాంగిల్ ప్లేటు ఉపయోగములు:-

ప. నం. 9 యాంగిల్ ప్లేటు. 1. వర్క్కుపీసులను యాంగిల్ ప్లేటునకు బిగించి అనుకూలమైనచోట మార్కింగు చేయుటకు వీలగును. 2. వీటిని వర్క్కునకు ఆధారముగా మార్కింగుజేయునపుడు అమర్చవచ్చును. 3. డ్రిల్లింగు మొదలగు మెసిన్ ఆపరేషనులలో వర్క్కు సమకోణములో అమరినదీ లేనిదీ కనుగొనుటకు ఇవి ఉపయోగపడును.

2.11 పారలెల్ బ్లాకులు (Parallel Blocks)

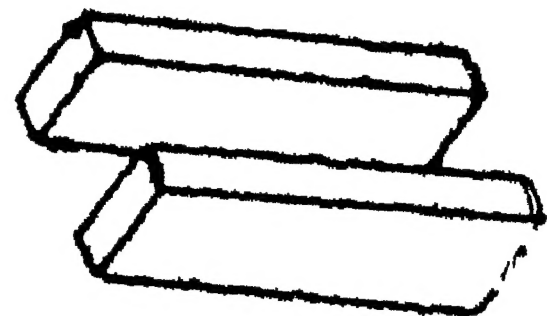
ఇవి I-ఆకారము, బాక్సు ఆకారము మరియు రెక్టాంగ్యులర్ ఆకారములలో 10వ పటము (ఎ), (బి), (సి) లలో వలె తయారు చేయబడి లభించును. ఇవి స్టీలు లేక గ్రే-కాస్ట్ ఐరన్ అనే లోహములతో చేయబడును. మిక్కిలి చదునుగా గైండింగు చేయబడిన తెలములు కల్గి యుండును. ఇవి అనేక సైజులలో లభించును. ఎడ్జ్ స్టాటుస్ రకపు బ్లాకులుగూడ గలవు.



(ఎ)



(బి)



(సి)

ప. నం. 10 పారలెల్ బ్లాకులు - రకములు.

పారలెల్ బ్లాకుల ఉపయోగములు:- 1. మిక్కిలి చదునైన భాగములను గీతలు పడకుండా యుంచుటకు ఈ బ్లాకులు ఆధారముగా యుంచబడును. 2. మార్కింగు పనిలో

సర్ఫసుష్టేటుపైయించి అనేకమైన రీతులలో వర్షును అమర్చుకొనునపుడు వర్షునకు ఆధారముగను మరియు సెట్టింగునకు ఉపయోగించును.

2.12 టూల్ మేకరు-బటన్లు (Tool Maker's - Buttons)

తరచుగా ఒకేష్టేటుమీద రెండు లేక అంతకన్న ఎక్కువబోరులను (పెద్దగంధ్రము) లేకు మెషిన్పైగాని డ్రిల్లింగ్ మెషిన్పైగాని కోయవలసినపుడు ఈ టూల్ మేకరు బటన్లు వాడుదురు. ఇవి చిన్నసైజు బుష్వలెయుండి స్త్రీలువంటిగట్టిలోహముతో చేయబడి వాటియొక్క గుండ్రని తలము మరియు చివరి భాగములు ఖచ్చితముగా యుండునట్లు గ్రైండింగు చేయబడియుండును. హార్డెనింగుకూడ చేయబడును. ఇవి 15 మి.మీ.ల వ్యాసము లోపులో యుండును. దీనిలో సుమారు 5 మి.మీ.ల లోపు డయామీటరుగల గంధ్రముయుండును.

బోరింగుచేయబడు షేటుపై ముందుగా కేంద్రములు మార్పుచేసుకొని ఆకేంద్రములలో చిన్నసైజు డ్రిల్లువేసి, ట్యాప్ ఉపయోగించి మరలు కోయబడును. తరువాత ఈ బటన్లు స్క్రూలు సహాయమున షేటుపైగల కేంద్రములన్నిటియందు అమర్పబడును.

ఏరెండు బోరులయొక్క కేంద్రములైన నిర్ణయించిన దూరములో ఖచ్చితముగా యుండుటకుముందు ఒకబటన్ ఆధారముగా వర్షును సెట్టింగుజేసుకొని ఆబటన్ను తొలగించి ఆప్రవేశమున కావలసిన సైజుబోరు కోయబడును. తదుపరి మరియొక బటన్ ఆధారముగా రెండవ బోరు కోయబడును. ఈవిధముగా బటన్లు ముందుగా బిగించుకొనుట వలన బోరులు ఖచ్చితమైన స్థానములో కోయబడుటయేగాక పనిసులుపుగా యుండును.

2.13 స్పిరిటు లెవెలు (Spirit Level)

క్రమమైన ఆకారములేని వర్షుయొక్కతలము సర్ఫసుష్టేటుమీద సమాంతర స్థితిలో యుంచబడుటకు యాంగిల్ షేటు, పారలెల్ బ్లాకులువంటివి ఉపయోగించి లెవెలు జేయబడును. అట్టి లెవెలు ఖచ్చితముగా యున్నదీ లేనిదీ తెలుసుకొనుటకు స్పిరిటు లెవెలు అనే పరికరము ఉపయోగపడును. మరియు ఏ వస్తువైననూ భూమికి మట్టముగా లేకుండ కొద్దిగా వాలియున్నచో అది ఎంతకోణములో యున్నది దీని నుపయోగించి తెలుసుకొనవీలగును. దీనియందు ఒకవంపు గాజుగొట్టము యుండును. దీనియందు సారాయినుండి తయారైన ఈథర్ అను ద్రవముతో గాలి బుడగ ఏర్పడే కాళీ వదలి నింపబడి సీలువేయబడును. ఈ గాజుగొట్టము మధ్యలో డిగ్రీలు సూచించు స్కేలుగీతలు యుండును. దీనిని ఒక మెటలు ట్రేములో బిగింపబడి వాడుదురు. ట్రేముయొక్క అడుగుతలము సచు మట్టముగా జేయబడినట్లే యుండును. వర్షుహరిజాంటల్ పొజిషన్లో యున్నచో స్పిరిటు లెవెలులో గాలిబుడగ గాజుగొట్టపుస్కేలు మధ్యసూచికవద్ద నిలుచును. లేనిచో ట్రేక్కు పోయి నిలుచును. కాబట్టి వర్షుయొక్కతలము సమమట్టముగా యున్నదీ లేనిదీ విశదమగును.

2.14 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. What is the chief use of a hook rule?

Ans - వర్షుయొక్క గోడల మందమును కొలుచుటకు ఎక్కువ ఉపయోగము.

2. What are the other names of a Hermaphrodite Caliper?

జ:- 1. జెన్నీ క్యాలిపర్, 2. ఆడ్ లెగ్స్ క్యాలిపర్, 3. లెగ్ అండ్ పాయింట్ క్యాలిపర్.

3. What is the marking tool used for testing flat-ness of work?

జ:- సర్ఫేసు ప్లేటు పై వర్క్ యొక్క సర్ఫేసును యుంచి ఫ్లాట్ నెస్ (మట్టము) చెక్ చేయుదురు.

4. Match the following:

- | | | |
|-------------------|-----|---|
| 1. Surface plate | () | Scribing lines parallel to an edge. |
| 2. Jenny calipers | () | Supporting round components. |
| 3. V-blocks | () | Checking flatness. |
| 4. Divider | () | Setting surfaces parallel to marking off table. |

5. Spirit level () Scribing circles, marking lengths.

జ:- బ్రాకెట్లలో వరుసగా 2-3-1-5-4 జత చేయవలయును.

5. What is tested with the try square?

జ:- వర్క్ యొక్క అంచులు సమకోణముగా యున్నది లేనిదీ అనగా Square-ness టెస్ట్ చేసుకొనుటకు Try square వినియోగింపబడును.

6. is the marking tool used for testing parallelism?

జ:- సర్ఫేసు బ్లాక్ (Marking block).

7. Angle plate is used for the work.

జ:- ఆధారము కల్పించుటకు (Supporting).

8. The angle of 'V' of Vee-block is degrees.

జ:- 90 degrees.

9. Parallel blocks are made of metal.

జ:- స్టీలు (Steel) లేక గ్రే-కాస్ట్ ఐరన్ (Grey Cast Iron).

10. The punch point with 90 degree angle is called punch.

జ:- సెంటర్ పంచ్ (Centre punch).

11. What way a divider is specified?

జ:- డివైడరు ఆధారపు బందునుండి భూమిపై గీయబడిన సెంటరు లైనునుండి డివైడరు యొక్క ఒక లెగ్ సాగగలిగే అత్యధిక కొలత లేక దూరమును తెలియజేయుచూ డివైడరు పై జు వివరించుదురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-2)

1. Write short notes on any three of the following:

- (a) Marking plate. (b) Tool makers buttons. (c) V-block.
(d) Spirit level. (App. Oct. 1976)

Hint:- Tool makers buttons :- బోరు చేయబడు రంధ్రముల యొక్క పరిమాణములు 0.01 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత లేదా తో యెంపిక చేసుకొనుటకు ఉపకరించు టూల్ ఆకారములోగల పరికరములను టూల్ మేకరు బటన్లు అందురు.

2. Differentiate between centre punch and dot punch?

(APP - April 79)

3. Differentiate between prick punch and centre punch?

(APP - Oct. 80)

4. Why are surface plates manufactured from Cast-Iron?

(APP - Oct. 73)

Hint:- కాస్ట్-ఐరన్ బరువుగాయుండుటచే స్థిరత్వము కల్గియుండును. ఖరీదు తక్కువ. అరిగిపోదు. కేసు హాడ్డెనింగు చేయుటకు వీలైనది. స్పిఫ్ నెస్ అనే ధర్మముగల లోహము గావున వంపు లేదు.

5. (a) What is a try-square? What purpose the try square is used?

(b) How do you check the accuracy of a try-square?

Hint:- ఒక మాష్టరు ట్రయిస్క్వేరును తీసుకొని ఏక్యరసీని పరిశీలింపదలచిన ట్రయిస్క్వేర్ యొక్క స్టాకుతో మాష్టరు ట్రయిస్క్వేర్ స్టాకును ఒకేలైనులో సర్పేసు స్లేటు అంచును ఆధారముచేసి రెండింటి బేడుల అంచులు జతచేసి సర్పేసుస్లేటుపై పరుంప పెట్టవలయును. తదుపరి వాటి మధ్యకాళీని పరిశీలించినచో ట్రయిస్క్వేర్ ఏక్యరసీ తెలియును.

6. Explain construction and uses of a Jenny Caliper with a sketch?

(July, 71)

7. Draw the sketch showing the method of placing a Surface guage on marking plate? What are its advantages over a Scriber and a Scale?

8. How do you test the flatness of a work piece on a Surface plate?

Hint:- సర్పేసుస్లేటుపై మార్కింగుకలర్ తో కోటింగుపూయవలయును. దానిపై వర్కుయొక్క సర్పేసును యుంచి నెమ్మదిగా రుద్దవలెను. అట్లుచేసినపిదప వర్కుయొక్క తలమునుపైకి తీసిచూసినచో మట్టముగా లేక ఎత్తులున్నచోట రంగు పూయబడియుండును. మట్టముగాయున్నచో క్రమముగా సర్పేసు అంతటనూ రంగుముద్రలు యుండును.

9. Give a list of tools that are needed for marking? (July - 66)

10. What is the use of a trammel?

(Jan. - 65)

Hint:- ట్రామెల్ అనునది మెటలు వర్కులో మార్కింగుకొరకు ఉపయోగించు పరికరము. దీనిని చీప్ కంపాస్ అనికూడ అందురు. దీనికి ఒక పొడవైన బద్దయుండి రెండు వైపులా డివై డరువలె పాయింట్లుగల కాళ్ళుయుండును. వీటిని ఆబద్దపై కావలసినంత దూరములో జరుపుకొని, నట్టులు సహాయమున స్థిరముగా బిగించుకొన వచ్చును. డివై డరుతో పెద్దవ్యాసముగల వృత్తము గీయబడలేని సందర్భములో ట్రామెల్ సహాయమున ఎంత పెద్ద వృత్తము వైననూ గీయవచ్చును. అందుకు వీలుగా పెద్ద సైజులలో ట్రామెల్ పరికరములు అందుబాటులో యుండును.

3. మార్కింగు పనులు

(MARKING OUT OPERATIONS)

3.1 మార్కింగు - కలర్ (Marking media) ఉపయోగించుట:- వర్కు-
షీసుపై పటములోని కొలతల ననుసరించి స్క్రైబరు గీతలు గీయబడుటకు ముందుగా
గీతలు స్పష్టముగా యుండుటకు సర్ఫేసుపై రంగుపూయబడును. ఈరంగు త్వరగా పోయే
పోయేడిడియు మరియు చెరిగి పోనట్టిదియునై యుండవలయును. దీనినే మార్కింగు
మీడియా (Marking Media) లేక మార్కింగు కాంపౌండు అందురు.

మార్కింగు కలర్ లలో రకములు:- వీనిలో ఈక్రింది రకములు ఎక్కువగా
ఉపయోగములో యున్నవి.

1. సుద్దనీళ్లు (Chalk-water):- 8 లీటర్ల నీటిలో 1 కి.గ్రా. సుద్దపొడిని కలిపి వర
గించిన పిదప 50 గ్రా. జిగురునువేసి చేయబడిన మిశ్రమము. దీనిని నల్లని గర్రకైన పర్చు
తలముపై చేతతోగాని లేదా బ్రష్ తోగాని పూయవచ్చును.

2. ఆరినసుద్ద (Dry-chalk):- ఇది సర్ఫేసుపై రాయబడి కోటింగు వేయబడును.
ఎక్కువప్రాముఖ్యతలేని వర్కుపై ఉపయోగింతురు.

3. మైలుతుత్తపు ద్రావణము (Blue Vitrol Solution):- ఒకగ్లాసు నీటిలో
మూడు టీ చెంచాల మైలుతుత్తపు పొడిని కరిగించి వర్క్ యొక్క సర్ఫేసుపై బ్రష్ తో
పూయుదురు. దీనినే కాపర్ సల్ఫేటు అనిగూడ అందురు. ఇది పూయబడిన తలముపై
రాగిరంగు పలుచనిపొరగా ఏర్పడి స్క్రైబరుతో గీసినచో స్పష్టమైన రేఖలు కన్పించును.
దీనిని ఎక్కువగా ఇనుము, ఉక్కు లోహపు వర్కుపీసులు ముందుగా చదునుచేయబడి
యున్నవాటిపైనే పూయుటకు వాడుదురు.

4. స్పిరిట్ - వార్నిష్ (Spirit warnish):- స్పిరిటు ద్రావణములో లక్క రంగు
(Shellac) ను కరిగించుటద్వారా ఈకలర్ తయారు చేయబడుచున్నది. ఇది కోటింగు
వేసిన పిదప ఎర్రనిరంగు వచ్చును. చిన్న వర్కుపీసులపై వాడుదురు.

ఇవిగాక బ్లూక్ లెడ్, వైట్ లెడ్ మరియు బ్లూక్ వార్నిష్ వంటి రంగులుగూడ
కొన్ని మార్కింగు పనులలో వాడబడుచున్నవి.

3.2 మార్కింగు పనులలో గమనించవలసిన ముఖ్యఅంశములు:- చేయ
బడు పనియొక్క ఏక్యూరసీ (కొలతల కచ్చితము)కి ముఖ్యముగా మార్కింగుపనియే ఆధారము
కాబట్టి ఈక్రింది విధముగా మార్కింగు చేయవలయును.

1. వర్క్ యొక్క మెటలుపీసులో క్రాకులు (Cracks), పోతలోగల చిల్లులు
(blow-holes) మొదలగునవి గమనించి మార్కింగులైనవి వాటిని తప్పించి గీయబడేలా

మార్కింగు రచన జేసుకొనవలయును. 2. పార్శ్వయొక్క పటమును పరిశీలించి తగినంత కటింగు అలవెన్సును ఇచ్చి గీతలు గీయవలయును. 3. వర్ణయొక్క డేటమ్ సర్ఫేసు (అనగా వర్ణుఫీసుయొక్క ఆధారతలము)ను ఎన్నుకొని మార్కింగు చేయవలయును. 4. తగిన మార్కింగు కలర్ కోటింగు పూయవలయును. 5. మార్కింగుచేయబడు రేఖలు వరుసగా (1) హరిజాంటల్ లైనులు, (2) వెర్టికల్ లైనులు, (3) వృత్తములు, (4) చాపరేఖలు లేక వక్రరేఖలు అనుక్రమములో గీయవలయును. 6. గీయబడిన లైనులు నెంబడి లైను తప్పక సెంటర్ పంచ్ గుర్తులు వేయవలయును. కర్వులు, పొట్టిగాయున్న రేఖలపై పంచ్ మార్కులు నిగ్గులుగా యుండవలయును. (5-10 మి.మీ.ల పూరము).

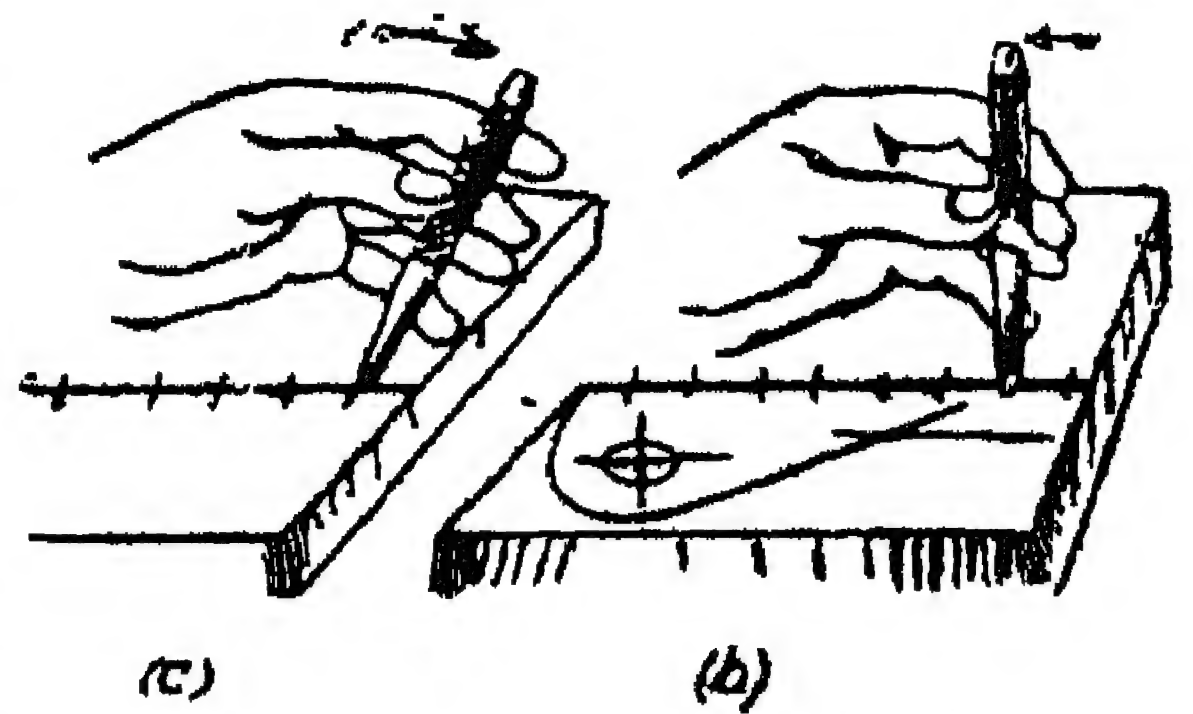
3.3 ముఖ్యమైన మార్కింగు సూక్ష్మములు

(Important Marking Techniques)

స్టీల్ రూల్ మరియు స్క్రైబరు వాడు విధము (Method of using steel rule and a scriber):- స్టీలు రూలు అంచు ఆధారముగా స్క్రైబరు పాయింటుతో త్తేను గీయవలయును స్క్రైబరు నిలువుగా యుంచిగీయరాదు. స్క్రైబరు పాయింటు స్టీలు రూల్ అంచును తాకుచూ కొద్దిగా స్క్రైబరును వాల్చి ముందుపై పుసు స్క్రైబరు కదిలేలా గీయవలయును.

పంచ్ ఉపయోగించు విధము (Procedure of Punching):- పంచ్ మార్కులు

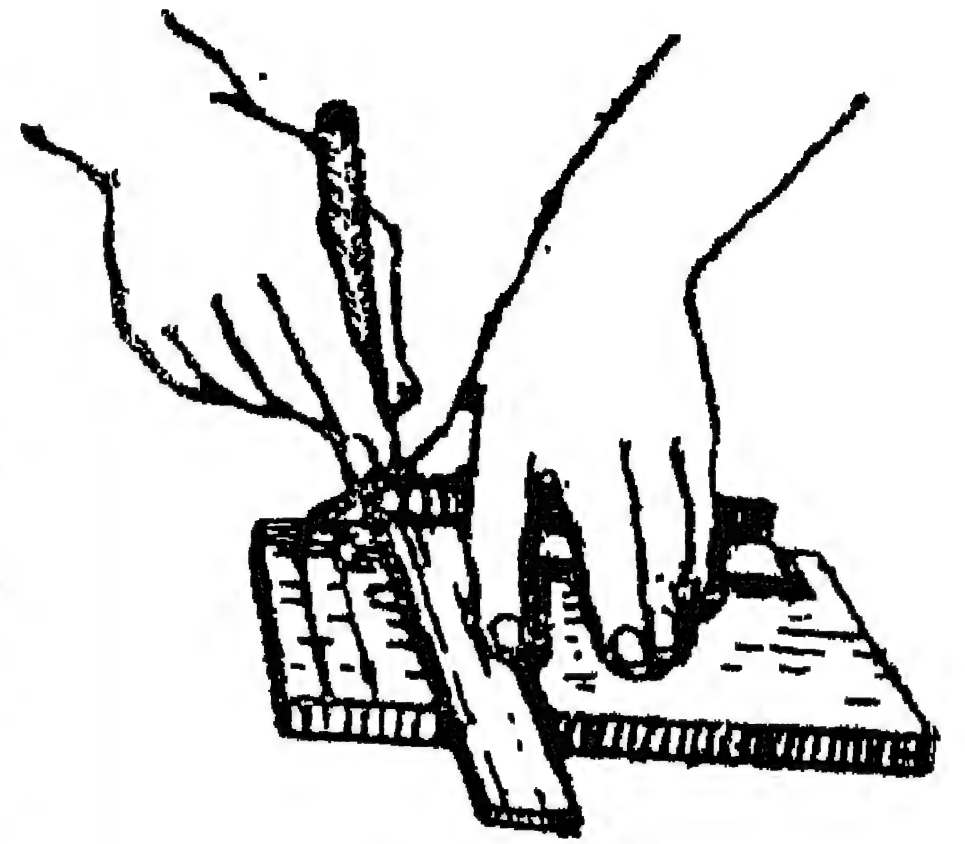
స్క్రైబరు లైనులపై ఎగుడు దిగుడుగా వేయ రాదు. కచ్చితముగా లైనుపైనే పంచ్ పాయింటు యుంచి 11వ పటము (a) వద్ద చూపినట్లు ముందు వాలుగా యుంచవలయును. పిమ్మట లైనుపై పంచ్ ను 90° లలో 11వ పటము (b) వద్ద చూపినట్లు నిలువుగా తెచ్చి డాట్ పడు నట్లు హేమరుతో ఒకేదెబ్బ పంచ్ హెడ్ పై కొట్టవలయును. మూడవ ప్రేలుకొన పాయింటు నను 11వ గారముగా యుంచినచో పంచ్ లైను ప్రక్కకు జరిగిపోదు.



ప.నం. 11 పంచ్ - ఉపయోగము

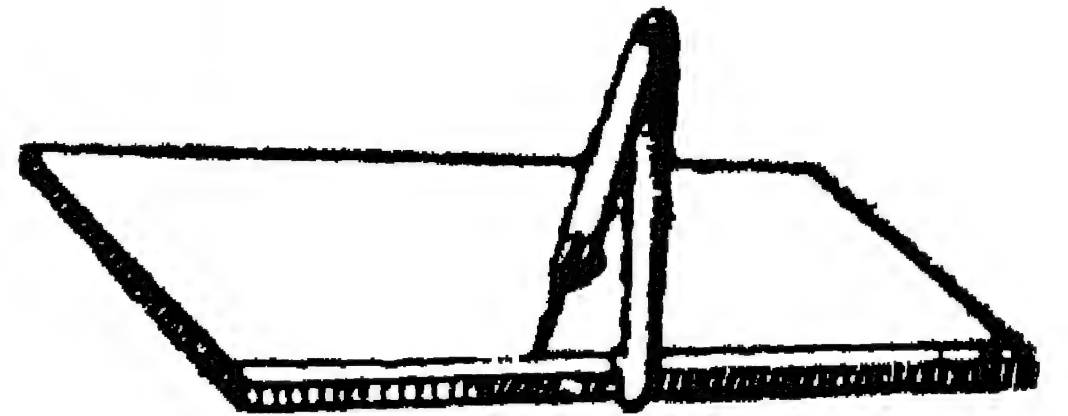
డేటమ్ సర్ఫేసు ఆధారముగా మార్కింగుచేయుట (Marking from the datum surface of the part):- పార్శ్వయొక్క ఆపరేషను షీటునుబట్టి లేక యితర సూచరములు ఆధారముగా మార్కింగు చేయబడు పార్శ్వ ఏతలముమీద నిలబడునో దానిని డేటమ్ సర్ఫేసు అందురు. కాబట్టి ముందుగా ఆతలము సమమట్టుముగా యుండేలా చదును చేయబడియుండవలయును. తదుపరి ఆతలముమీద సర్ఫేసు షేటుపై యుంచి దాని భూభుజమునుండి కొలుచుచూ మిగతా రేఖలయొక్క కొలతలు మార్కుజేసికొనబడవలెను.

వర్కుయొక్క అంచు ఆధారముజేసుకొని రేఖలు గీయుట (Procedure of marking parallel lines supporting the edge of work) :- వర్కుపై సమాంతర రేఖలు గీయుటకు ఒక రేఖగాని లేక వర్కుయొక్క అంచుగాని ఆధారముగ యుండవలెను. స్ట్రీలురూలు లేక ట్రయిస్కేప్స్ సహాయమున 12వ పటములో చూపినట్లు ఎడమచేత్తో ట్రయిస్కేప్ ను అదిమిపట్టి కుడిచేత్తో స్క్రైబరుపట్టి రేఖలు గీయవలయును.



ప. నం. 12

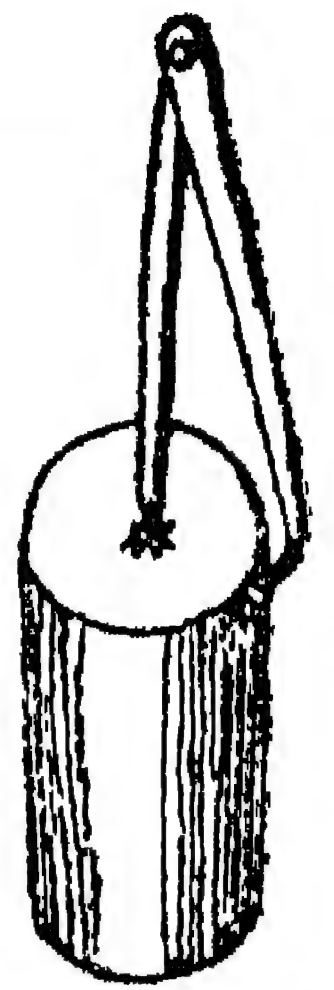
వర్కుయొక్క అంచు నున్నగా మరీయు నిట్టి నిలువుగా యున్నచో 13వ పటములో చూపినట్లు జెన్నీక్యాళీపర్చునువాడి సమాంతర రేఖలు గీయవచ్చును.



వృత్తాకారపు పార్కుయొక్క చివరి

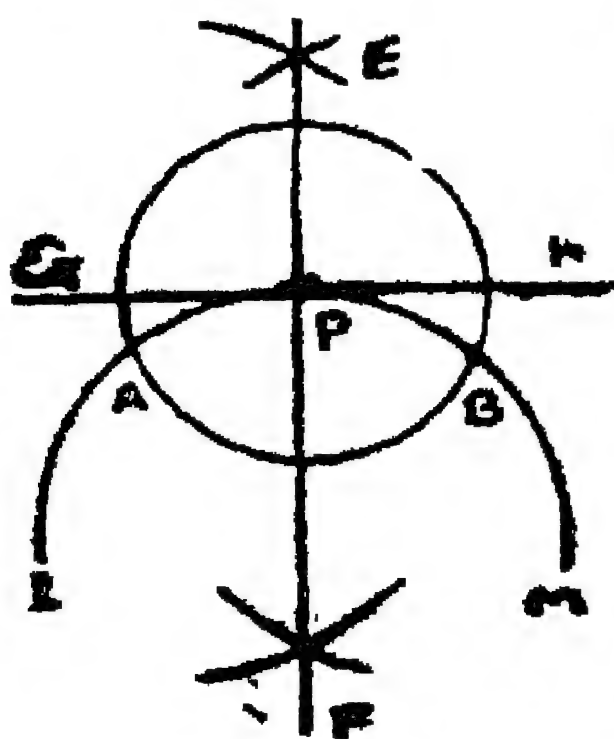
ప. నం. 13

కేంద్రమును మార్చింగుచేయుట :- జెన్నీక్యాళీపర్చు సహాయముతో 14వ పటములో చూపినట్లు రౌండురాడ్డుయొక్క సెంటరు మార్చుచేయవచ్చును. పంపుగాయున్న లెగ్ యొక్క పాయింటును వర్కుయొక్క కేంద్రము అంచుపై మోసి వాడిగాయున్న లెగ్ పాయింటుతో 4 చూపినట్లు కొంత వ్యాసార్థముతో గీయుము. ఆచాపరేఖలు ఖండించుకొనగా ఏప్పుడు 4 మూలలు కలుపుచూ రెండు కర్ణములు గీసినచో అవి ఆరౌండురాడ్డుయొక్క కచ్చితమైన సెంటరులో కలియును.



వర్కును టర్న్ చేసి లైనులు మార్కుచేయుట (Marking lines by turn over method) :- వర్కుయొక్క మూల 90° లలో యున్నచో దాని ఒక అంచు ఆధారముగ ట్రయిస్కేప్ స్ట్రాకును యుంచి అడ్డగీతలు గీయవచ్చును. వర్కుయొక్క రెండవ అంచును టర్న్ చేసి ట్రయిస్కేప్ నకు ఆధారము కల్పించి అదే వర్కుపై నిలువు రేఖలు స్క్రైబరు సహాయమున గీయవచ్చును. ఈమార్కింగు పద్ధానమునే 'టర్న్ ఓవర్ మెథడ్' వద్దను అందురు.

ప. నం. 14



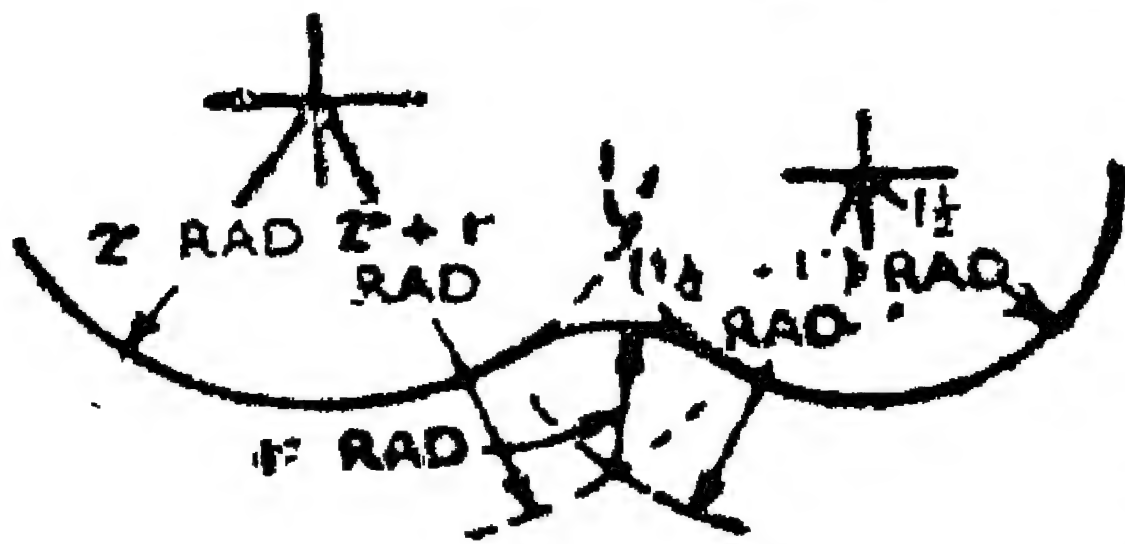
ప. నం. 15

కర్వుడు లైనుపై స్పర్శరేఖగీయుట (Marking out a tangent line to a curved line) :- 15వ పటములో ఈనిర్మాణక్రమము చూపబడినది. L-M అనే పక్కినేకుపై P అనుబిందువువద్ద GH అనేస్పర్శరేఖగీయుటకు P-కేంద్రముగా కొంత వ్యాసార్థముతో ఒక వృత్తమును గీయుము. ఈవృత్తము వక్రరేఖను A, B అను బిందువులవద్ద ఖండించును. A, B లు

కేంద్రములుగా కొంత వ్యాసార్థముతో E, F అను బిందువులపద్ధతి ఖండించుకొనునట్లు ఆర్కులను గీయుము. E, F బిందువులను కలుపుము. EF రేఖకు P వద్ద లంబరేఖను పొడిగించినచో అది వృత్తిరేఖను తాకుచూ యుండును. దీనికి GH అని పేరుపెట్టినచో GH ఆవక్రరేఖకు P వద్ద కావలసిన స్పర్శరేఖ అగును.

కోణవిభజన పద్ధతిలో వృత్తములో సెక్టరును మార్కుచేయుట (Marking a Sector by angular distribution method):- ఎంత పెద్ద వృత్త మైనప్పటికీ దానియందు కొన్ని డిగ్రీల కోణముగల సెక్టరు మార్కింగు చేయుటకు, సెక్టరు కోణముతో 360° లను భాగించినచో ఆవృత్తము పరిధిని విభజింపవలసిన భాగముల సంఖ్య వచ్చును. పిమ్మట డివైడరు సహాయముతో పరిధిని అన్నిభాగములుగ విభజించి పరిధిపైగల ఏరెండు విభజన బిందువులనైన, కేంద్రబిందువుకు కలిపినచో సెక్టరు ఏర్పడును.

రెండు కర్వుడు లైనులను కలుపుచూ మరియొక కర్వు మార్కుచేయుట:- కొన్ని వర్క్సులపై 16వ పటములో చూపినట్లు రెండుకర్వులు సరియొక కర్వుతో కలుపుచూ మార్కింగు చేసుకోవలసి వచ్చును.



ప. నం. 16

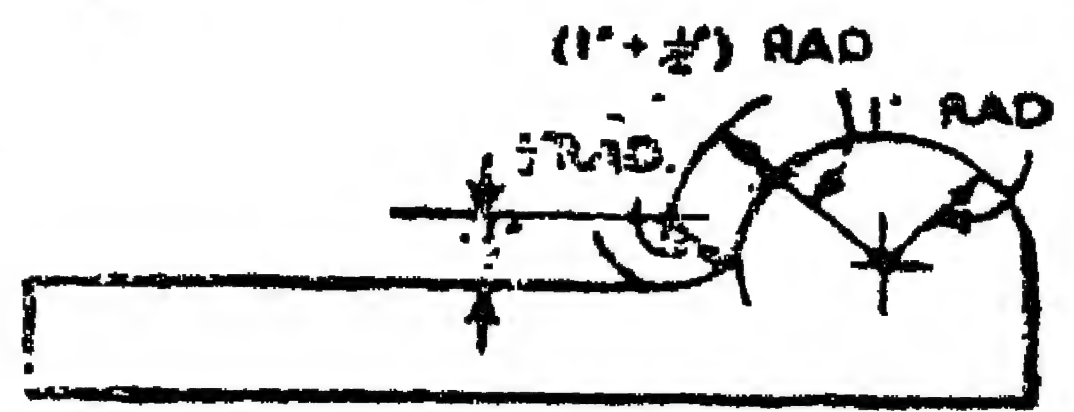
తో కలుపుచూ మార్కింగు చేసుకోవలసి వచ్చును. ఇందు 2 అంగుళముల వ్యాసార్థముగల ఒక ఆర్క్కు $1\frac{1}{2}$ అంగుళముల వ్యాసార్థముగల మరియొక ఆర్క్కు గలవు. వీటిని 1 అంగుళము వ్యాసార్థముగల మరియొక ఆర్క్కుతో కలుపుటకు పెద్ద వృత్తముఆర్క్కు కేంద్రముగా $(2+1)=3$ అంగు

ళముల వ్యాసార్థముతో ఒక ఆర్క్కును నిర్మింపుము. అట్లే చిన్న ఆర్క్కుయొక్క కేంద్రము ఆధారముగ $(1\frac{1}{2}+1)=2\frac{1}{2}$ అంగుళముల వ్యాసార్థముతో ముందు గీయబడిన ఆర్క్కు ఖండింపబడునట్లు మరియొక ఆర్క్కును గీయుము.

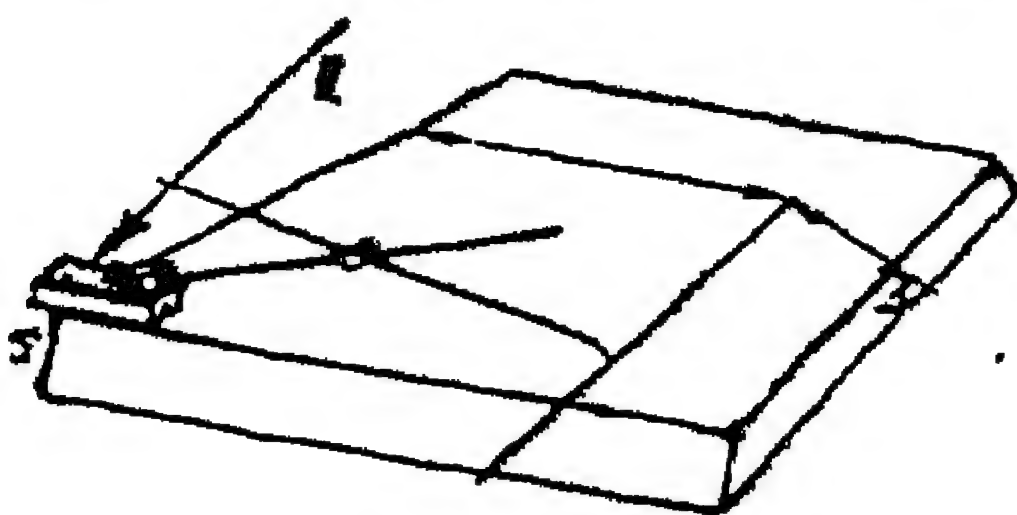
ఈఖండనబిందువు కేంద్రముగ 1 అంగుళము వ్యాసార్థముతో కర్వును గీసినచో అది రెండు కర్వుడు లైనులను కావలసిన రీతిలో కలుపుచున్నది. ఇదే

రీతిగా ఒక సరళరేఖను, దాని ప్రక్కగాగల వక్ర

రేఖను కలుపుచూ మరియొక కర్వుచూర్చు జేయుట 17వ పటములో ఉదహరింపబడినది.



ప. నం. 17



ప. నం. 18

మార్కింగుబ్లాకు ఉపయోగించి వర్క్కుపై లైనులను స్క్రేబింగు చేయుట:- 18వ పటములో చూపిన రీతిలో మార్కింగు బ్లాకుయొక్క గోజిపిన్నులు 1 కిగ్రీదికి నొక్కి వర్క్కుయొక్క అంచుకు ఆధారముజేసుకొని ఒకనూచిక 2 వద్దయుంచి

కావలసిన రీతిలో స్పిండిల్ ను వాల్చి కొలత కి కు స్క్రైబరును సరిజేసి గోలను అక్షమంగా వర్క్తుపై గీయవచ్చును. ఇట్లే అనేక రీతులలో స్క్రైబింగు బ్లాకు మార్కింగు పనులలో ఉపయోగింపబడుచున్నది.

వృత్తపరిధిని సమభాగములు చేయుట:- రౌండుగాయుండు వర్క్టుయొక్క డయామీటరునుబట్టి దాని పరిధిని కచ్చితమైన సమభాగములుగ విభజించుటకు డివైడరు ఉపయోగించవలయును. ఈ డివైడరు లెగ్స్ మధ్యదూరము ఎంత 'సెట్' చేసుకోవలసియో పలకల సంఖ్యనుబట్టి ఈక్రింది పట్టీ సహాయమున తెలుసుకొనవచ్చును.

పట్టీ నంబరు 1.

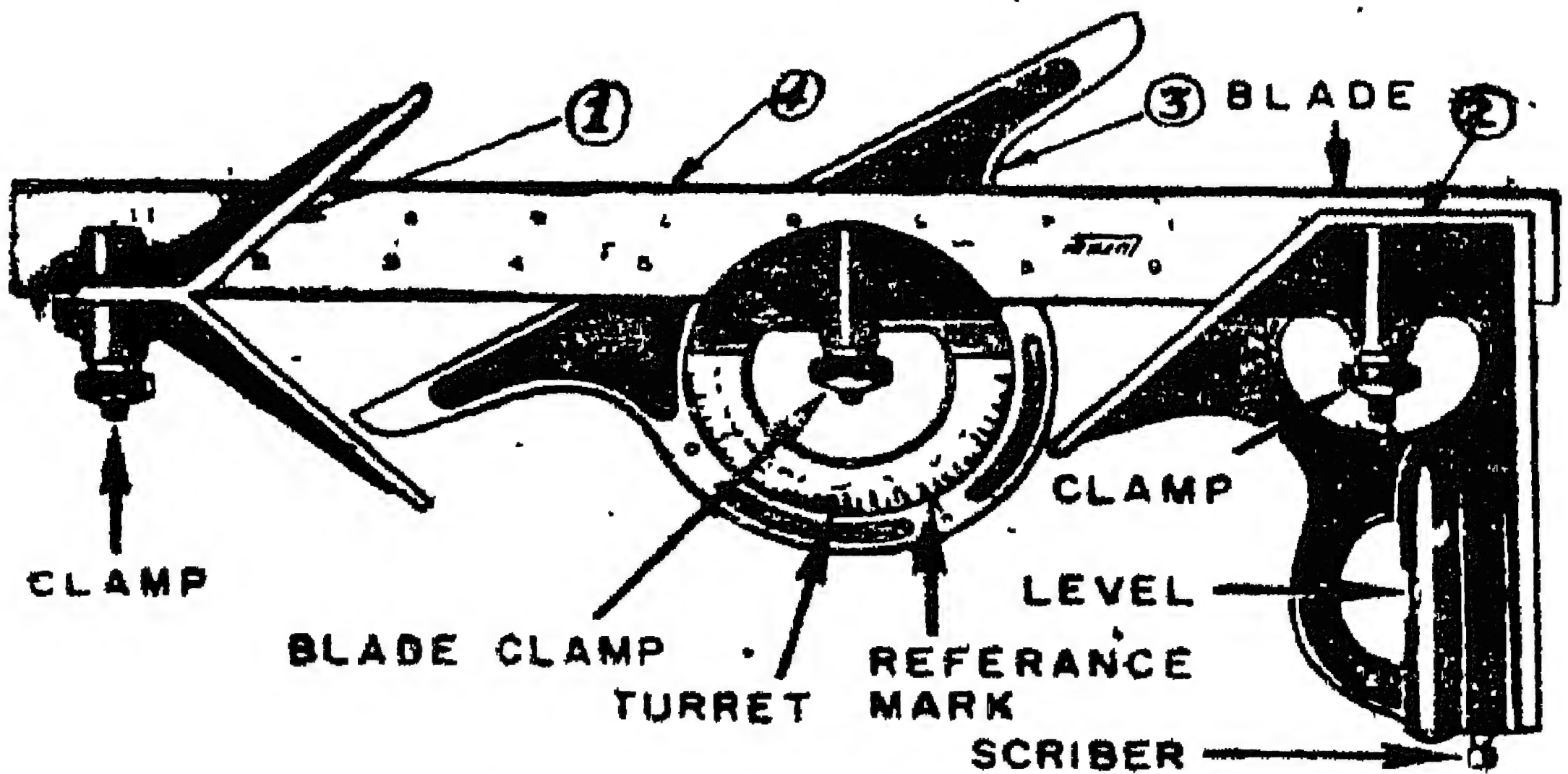
వృత్తపరిధిని పలకలుగా విభజించుటకు కావలసిన డివైడరు సెట్టింగు కొలత:

పలకల సంఖ్య	వృత్తవ్యాసార్థమును గుణించు అంక	పలకల సంఖ్య	వృత్తవ్యాసార్థమును గుణించు అంక
3	1.7321	9	0.6840
4	1.4142	10	0.6180
5	1.1756	11	0.5635
6	1.0000	12	0.5176
7	0.8678	13	0.4786
8	0.7654	14	0.4450

ఉదాహరణ:- 10 సెం.మీ.ల వ్యాసార్థముగల వృత్తపరిధిని 8 పలకలు చేయుటకు $0.7654 \times 10 = 7.654$ సెం.మీ. డివైడరు సెట్టింగు కొలత అగుచున్నది.

3.4 కాంబినేషన్-సెట్ (Combination set) దాని ఉపయోగము

వివరణ (description):- ఈ పరికరమందు నాలుగు విడిభాగములు ఒక అనుబంధంగా బిగింపబడి మార్కింగు పనికి మరియు కొలతపనికి పనికివచ్చేలా ఇది నిర్మింపబడి యున్నది.



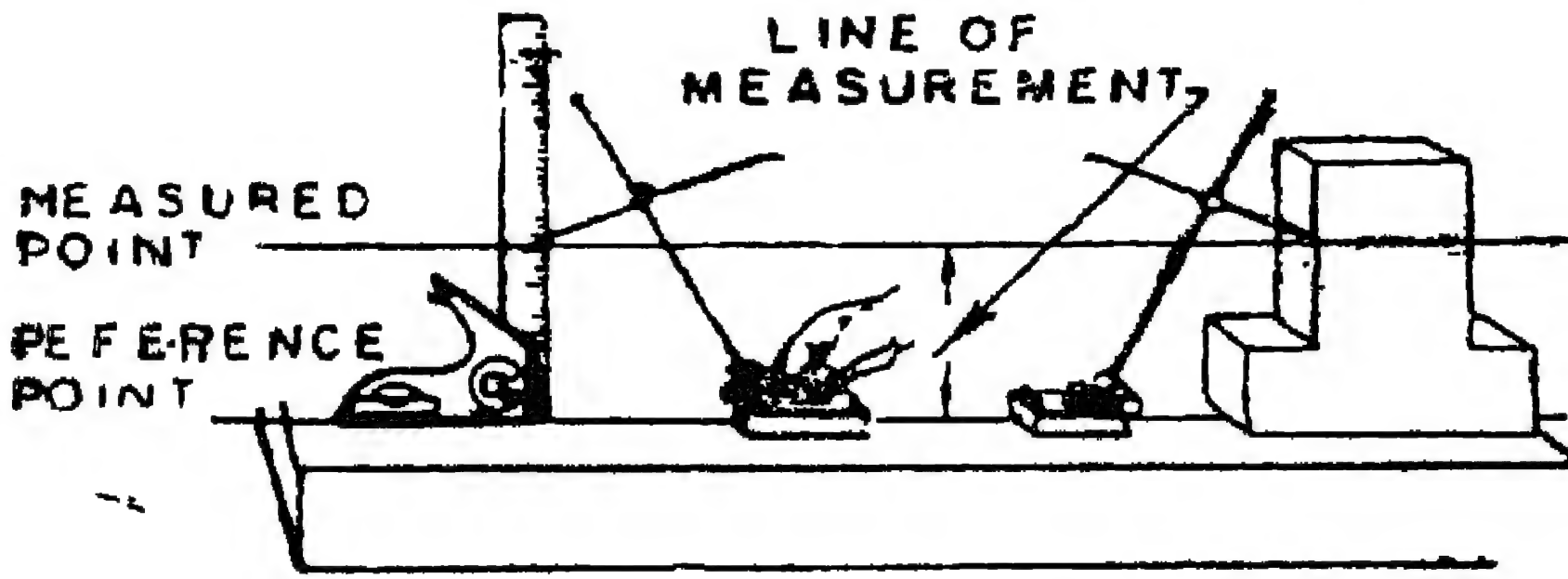
ప. నం. 19 కాంబినేషన్ సెట్టు - భాగములు

19వ పటములో ముఖ్యభాగములు వాటి నిర్మాణము చూపబడినది. 1. సెంటర్ ప్లైడ్

2. స్వేర్ హెడ్, 3. ప్రొట్రాక్టరు హెడ్ (Protractor head) మరియు 4. బ్లేడు లేక రూల్ అను 4 అమరికలు ఇందుగలవు. బ్లేడుయొక్క పొడవునుబట్టి ఈపరికరములు వివిధ సైజులలో లభించును.

దీనియందలి బ్లేడు మధ్యలో గాడియుండి దానిలో జరిగేలా స్వేర్ హెడ్ అమర్చబడి దీనియొక్క అడుగుతలము బ్లేడు అంచులతో 90° లు చేయుచుండును. దీనిలో స్పిరిటు లెవెలు మరియు స్క్రైబరును దూర్చుకొను రంధ్రముగల పాయింటుగలవు.

కాంబి నేషన్ సెట్టులోని వివిధభాగములు - వాటి ఉపయోగము :- మార్కింగు పనులలో కాంబినేషన్ సెట్టు అనేకవిధములుగా ఉపయోగపడును. 1. దీని యందలి రూల్ పై స్ట్రీలురూల్ వలె మి.మి.లలో విభజించబడియున్నది. కాబట్టి పొడవు,



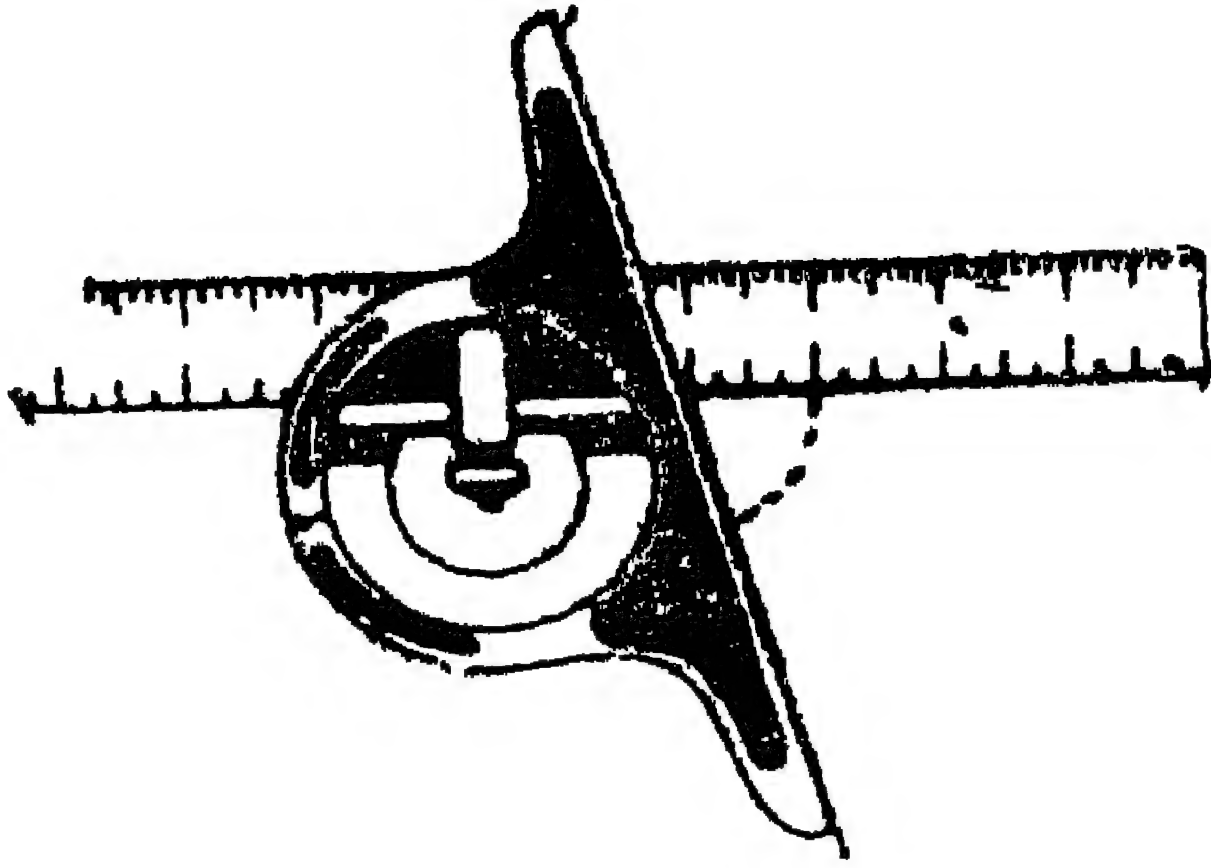
ప. నం. 20 రూల్-స్వేర్ హెడ్ లతో
వర్కుపై మార్కింగుచేయుట

వెడల్పు మరియు ఎత్తు కొలతలు మార్కింగుచేసు కొనుట కుపకరించును. 20 వ పటములో వర్కుయొక్క ఎత్తునకు రూల్ పై మార్కింగు బ్లాకులోగల స్క్రైబరు ఏవిధముగా కొలువ

బడినదీ ఉదహరింపబడినది.

2. దీనియందలి స్వేర్

హెడ్ బరువైన ఆధారము కల్పించుచూ రూల్ ను నిట్టనిలువుగా సర్పెసుస్లేటుపై నిలబెట్టుటకు ఏవిధముగా ఉపయోగపడుచున్నదీ 20వ పటములోనే చూపబడినది. 3. స్వేర్ హెడ్ యందలి స్పిరిటు లెవెల్ వర్కుయొక్క మట్టమును తెలియచేయును. 4. వర్కుయొక్క మూలలు, అంచులు మరియు తలములు ట్రూ (True) గా యున్నదీ లేనిదీ బ్లేడు మరియు స్వేర్ హెడ్ ల అమరికతో చెక్ చేసుకొనవీలగును. 5. దీనియందలి సెంటరు హెడ్ అను అమరికతో రౌండురాడ్డులయొక్క మధ్యబిందువును కనుగొని చూర్చుకేయుట కుపయోగించును. దీనియొక్క లెగ్స్ V-బ్లాకువలె కోణముగా యున్నవి. కాబట్టి రౌండురాడ్డును లెగ్స్ మధ్య ఆధారము జేసుకొని దాని తలముపై బ్లేడును యుంచి ఒక గీత స్క్రైబరుతో గీయవలెను. ఇట్లే రౌండురాడ్డును గుండ్రముగా కొంత త్రిప్పి పైగీతను ఖండించునట్లు రెండవగీత మరియు ఇంకనూ రౌండురాడ్డును త్రిప్పి రెండవ గీతను మొదటి గీతను ఖండించునట్లు మూడవగీత, బ్లేడు అంచు ఆధారముగా గీయవలెను. ఆ రౌండురాడ్డు తలముపై ఒక చిన్న త్రిభుజము ఏర్పడును. ఈ త్రిభుజముయొక్క శీర్ష బిందువులు కలిసినచో రౌండురాడ్డుయొక్క సెంటరు లభించును. 6. దీనియందుగల ప్రొట్రాక్టరు హెడ్, కోణమానినివలె యుండి 0° - 90° విభజింపబడి యున్నది. ఇది ఒక గుండ్రని ట్రైట్టుపై జరుగుచుండును కాబట్టి వర్కుయొక్క కోణమునకు దీనిని



ప. నం. 21 ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్
ఉపయోగించి కోణము కొలుచుట

మిగతామార్క్కింగు పరికరములవలె గాక ఇది సున్నితమైన నిర్మాణము కల్గియున్నది. కాబట్టి మార్క్కింగు మరియు కొలత పనులలో జాగ్రత్తగా ఉపయోగింప వలయును. ఉపయోగించిన పదప దీని ముఖ్య అంగరకాలు 1. స్క్వేర్ హెడ్ 2. ప్రొట్రాక్టర్ హెడ్ 3. బ్లేడు మరియు 4. సెంటరు హెడ్లను విడిగాతీసి శుభ్రపరచి కొద్ది కాలములు పునః ఇతర పరికరములతో కలుపక ప్రత్యేకముగా భద్రపరచ వలయును.

3.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. How do you test the roundness of a round bar?

జ:- రౌండు బారును V-బ్లాకులోనుంచి సర్వేసుస్లేటుపై స్పర్శపరచును. మార్క్కింగు బ్లాకు యొక్క స్క్రైబరు పాయింటును తాకుచూ V-బ్లాకులోగల బారును గుండ్రముగా త్రిప్పినచో రౌండుబారు గుండ్రముగా యున్నదీ తేనిదీ తెలియును.

2. What is the maximum angle measurement that can be taken with the protractor head of a combination set?

జ:- 180° కోణము కొలతవరకు కొలువవీలగును.

3. It is required to drill 5 holes on a pitch circle of 200 m.m. radius at equal distance. What is the Chordal length?

జ:- 200 మి.మీ.ల వ్యాసార్థముగల స్పృశ్యతపరిధిపై 5 సమానభౌగములు డ్రిఫైడరుతో చేయుటకుగాను పట్టీ నంబరు (1) లో తెలుపబడినట్లు డ్రిఫైడరు స్పర్శింగు కట్టిదలయును. డ్రిఫైడరు స్పర్శింగు $= 200 \times 1.1756 = 235.12$ మి.మీ.లు అగును.

4. Why marking blue is put on the surface plate and not on the job surface?

జ:- జాబుయొక్క మట్టము పరిశీలింపబడుటకు మార్క్కింగు బ్లూ కలర్ ను సర్వేసుస్లేటుపైనే పూయవలెను. జాబును ఆరంగుపూసిన స్లేటుపై రుద్దినచో రంగు అంటుకొన్న తీరునుబట్టి మట్టము స్థితి తెలియును. అట్లుగాక జాబుపై పూసినచో ఈవిషయము సుపర్వీసు ముగా బోధపడదు.

సెట్ చేసుకొని కోణములను దీని సహాయమున కొలుచుట మరియు మార్క్కింగు చేయుట వీలగును. 21వ పటములో వర్ణయొక్క కోణము ఏసగముగా కొలువబడుచున్నదీ చూపబడినది. దీనికోసం 45° లేక 90° లు కోణములు కొలుచుట మరియు చెక్ చేయుట ఎక్కువ అనుసూలము.

కాంబినేషన్ సెట్టు ఉపయోగించుటలో జాగ్రత్తలు :- (Care while using combination set :-

5. Give a list of tools that are required for marking?

జ:- 1. స్టీల్ రూలు 2. మూలమట్టము 3. స్క్రైబరు 4. డివైడరు 5. పంచ్
6. హేమరు 7. మార్కింగుబ్లాకు 8. సర్ఫేసుప్లేటు 9. కాంబినేషన్ సెట్టు మరియు
10. V-బ్లాకులు లేక యాంగిల్ ప్లేటు ముఖ్యముగా మార్కింగు పనిలో కావలసిన పరికరములు 11. జెన్నీకాలీపర్ మరియు 12. హైటుగేజిలుకూడ కొన్ని పనులకు కావలెను.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 3)

1. Describe how would you mark accurately (a) The centre of a flange (b) the centre of a round shaft 1/2 inch long (c) pentagon on a given rod? Mention the list of tools and instruments needed for marking. (APP - Oct. 1980)

Hint:- a) జెన్నీకాలీపర్ ఉపయోగించి సెంటరు కనుగొనవలెను. b) కాంబినేషన్ సెట్టులో సెంటర్ హాడ్ మరియు బ్లేడు సహాయముతో సెంటరు కనుగొనవలెను. c) డివైడరు సెట్టింగు కనుగొని వృత్తభాగమును డివైడరుతో 5 భాగములుగా విభజించి పంచభుజిని గీయవచ్చును.

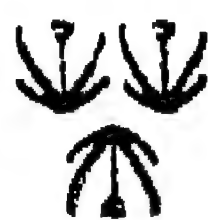
2. Suggest a tool for finding the centre of a round bar and state how it is done? (July - 75)

3. What is the difference between a square head and a centre head? (APP - Oct. 77)

4. Write down the uses of a various attachments of a combination set? (July - 72)

5. How do you proceed to mark out a hexagon on a round block of 1 inch dia? (July - 66)

Hint:- కాంబినేషన్ సెట్టులోని ప్రొట్రాక్టర్ హాడ్ మరియు బ్లేడులమధ్య 60° ల కోణము సెట్ చేసి కేంద్రముగుండా పోవునట్లు 3 వ్యాసరేఖలు గీసినచో అవి పరిధిని ఆరు భాగములను చేయును. రేఖల చివరల కలుపుచూ షడ్భుజిని పూర్తిచేయవలయును. లేక డివైడరుతో పరిధిని $\frac{1}{2}$ అం|| చొ||న 6 భాగములుగా విభజించి కలుపవచ్చును.



4. వైస్లు - క్లాంపులు (VICES AND CLAMPS)

4.1 వైస్ యొక్క నిర్వచనము (definition)

రెండు వెడల్పుగాయుండు దోడలు యుండి వాటి మధ్యయుంచిన వస్తువును స్థిరముగా కదలకుండా పట్టుకొనియుంచు ఉపకరణమును వైస్ (vice) అందురు. ఇది వర్క్ షాపులో ఒక బలమైన బెంచ్ పై బిగింపబడి పైలుచేయునపుడు, ఛిజెలుతో మెటలు నరకునపుడు, టింపముతో మెటలు తోయునపుడు మరియు అనేక సందర్భములలో వర్క్ ను బిగువుగా పట్టియుంచుటకు, వినియోగింపబడుచున్నది. వీటిని హోల్డింగు టూల్స్ (holding tools) అనికూడ పిలుతురు.

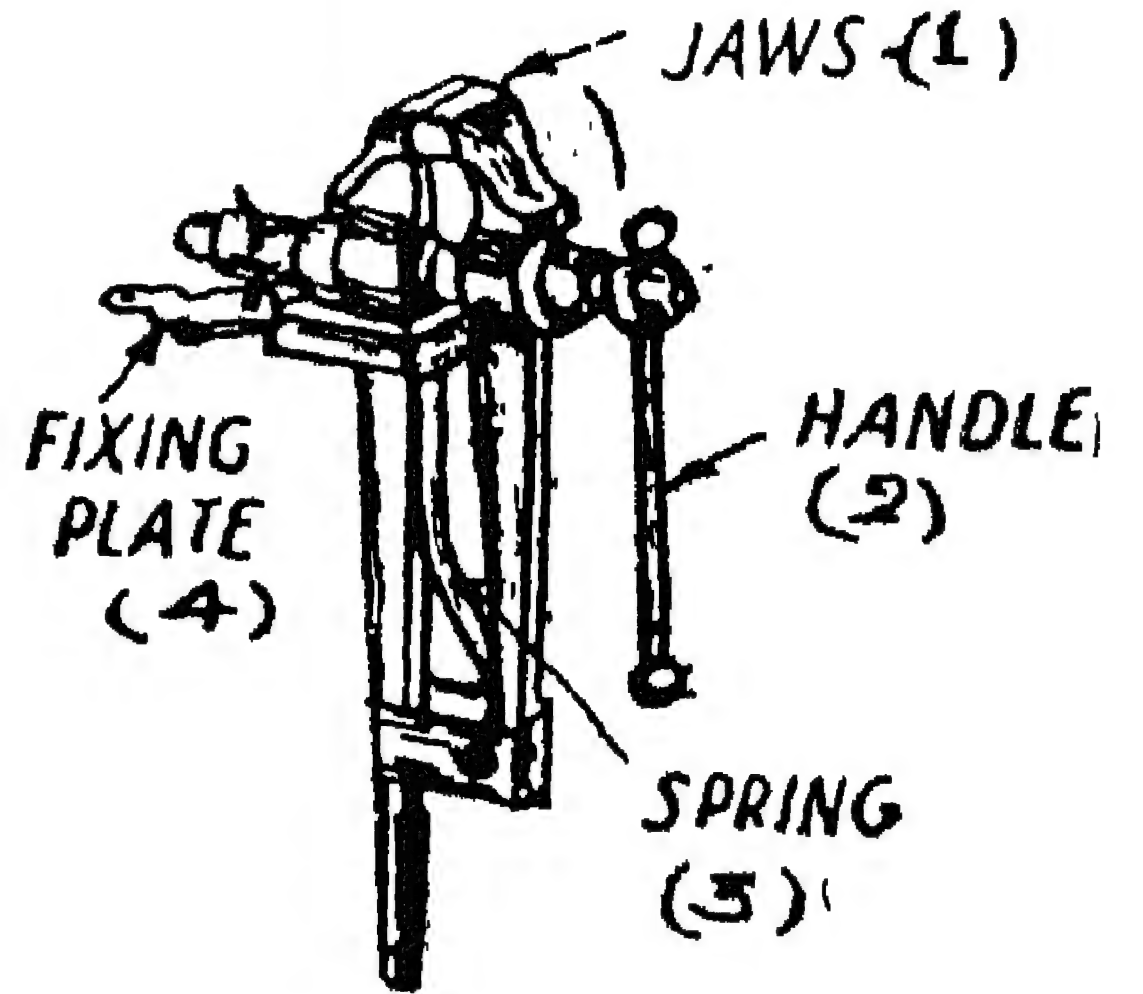
4.2 వైస్ లు - రకములు (Types of Vices)

ఆధునిక పరిశ్రమలయందు అనేక నిర్మాణములలో వైస్ లు లభించుచున్నవి. 1. లెగ్ వైస్ 2. బెంచ్ వైస్ 3. పైపు వైస్ 4. మెషిన్ వైస్ 5. టూల్ మేకింగ్ వైస్ 6. హేండ్ వైస్ 7. పిన్ వైస్ 8. హేండ్ క్లాంపులు అను హోల్డింగు చరకరములు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

4.3 లెగ్ వైస్ - వివరణ (description)

ఇది పురాతన రకపు వైస్. దీనిని బ్లాక్ స్మిత్ వైస్ అనికూడ అందురు. 22వ పటములో దీని యొక్క వివిధభాగములు వాటి అమరిక చూపబడినది. దీని దోడలు (Jaws)-1 75 మి.మీ.లు నుండి 200 మి.మీ.ల వెడల్పుగా యుండును. హేండ్ ల్ 2ని త్రిప్పిన స్పింగు 3 వలన దవుడకు పట్టు లభించును. బిగింపు ప్లేటు 4 ఆధారముగ బెంచ్ పై నిర్మింపబడును.

ఉపయోగము:- ఇది మోటపనులకు బాగుగా



యుండును. కమ్మరపుపని, మెటలును బిగించి ప. నం. 22 లెగ్ వైస్ వంపు జేయుట, ఛిజెలుతో మెటలు నరకుట మొదలగు పనులకు ఇది ఎక్కువ ఉపయోగింపబడుచున్నది.

4.4 బెంచ్-వైసులు (Bench Vices)

నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- బెంచ్ వైసులు అనేక నిర్మాణములతో తయారగుచున్నవి. 1. పారలెల్-జావైస్ 2. స్వివెల్ వైస్ (Swivel vice) 3. క్విక్ రిలీజ్ వైస్ 4. కాంబినేషన్ వైస్ అనేడి రకములు వర్క్ షాపులో ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

1) పారలెల్-జా-బెంచ్ వై ను:- 23వ పటములో పారలెల్-జా-బెంచ్ వై ను యొక్క అడ్డకోత పటములో వివిధభాగముల వివరములు చూపబడినవి. దీని రెండు దోడలు పార

లల్ గా యుం
డుటచే పార
లల్-జా- బెం
చ్ వై ను అం
చురు.

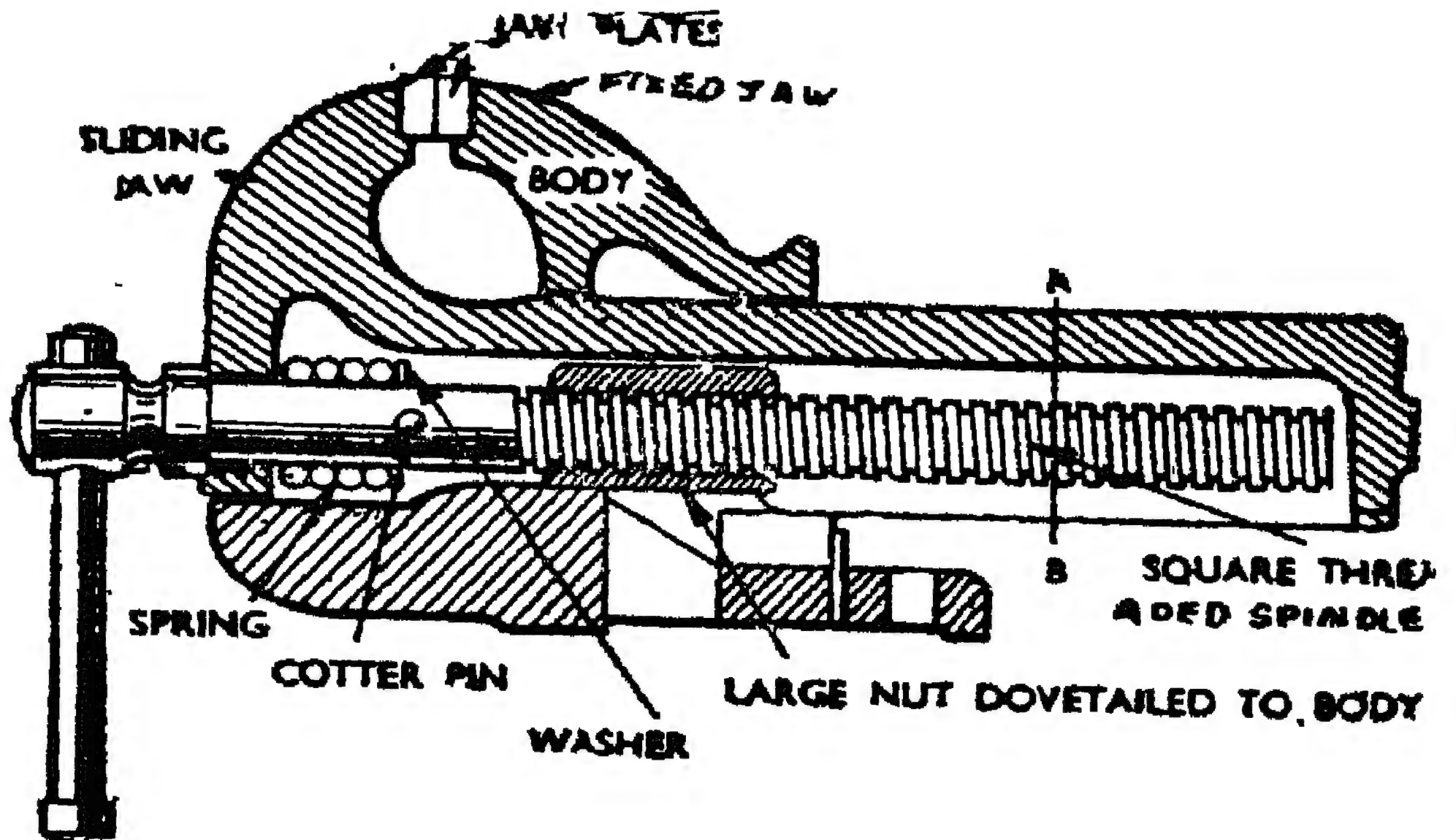
బాడీ(body):

ఇది కాస్ట్ ఐరన్ తో చేయబడి బరువుగా యుండును.

బాడీలో స్పైండింగు దోడ

(Jaw) గలదు.

కదిలెడి దోడ



ప. నం. 23 పారలెల్-జా-బెంచ్ వై ను యొక్క అడ్డకోతపటము

(Movable Jaw):- ఇదియునూ కాస్ట్ ఐరన్ తో చేయబడినది. స్పిండిల్ (Spindle) సహాయమున త్రిప్పినపుడు బాడీలో ముందుకునూ, వెనుకకు జరుపబడుటకు వీలగును.

కదిలని దోడ (Fixed Jaw):- ఇదియునూ కాస్ట్ ఐరన్ తో బాడీతో కలిసి తయారగును.

స్క్వేర్ థ్రెడ్ స్పిండిల్ (Square threaded spindle):- ఇది మైల్డు స్టీలు లేక స్టీలు తో చేయబడినది. పెద్ద బాక్సు వంటి నట్టులో బిగింపబడును. బాక్సునట్టుతో బాటు కదిలెడు దోడను నడుపుటకు స్పిండిల్ త్రిప్పబడును. దీనిపై స్క్వేర్ మరలుయున్నవి.

బాక్సునట్టు (Boxnut or Large nut):- ఇది కాస్ట్ ఐరన్ లేక గన్ మెటలుతో చేయబడినది. వైస్ బాడీలో కదిలెడు దోడతో డౌటైల్ జాయింటుతో అమరియున్నది.

హేండిల్ (Handle):- ఇది మైల్డు స్టీలుతో చేయబడి స్క్వారాడ్డును త్రిప్పుటకు పనికి వచ్చును.

దోడలపైగల ప్లేట్లు (Jaw-plates):- ఇవి కాగ్నన్ స్టీలుతో చేయబడి పైభాగమున గరుత్తన పళ్లుకోయబడియుండును. వీనిని 'జా'లపై స్క్వారలతో బిగింపబడి యుండుటచే దోడలమధ్య బిగింపబడ్డ వర్క్ జారకుండ పట్టు కలిగియుండును.

వాషరు (Washer):- ఇది మైల్డు స్టీలుతో చేయబడి స్పిండిల్ పై గల స్ప్రింగునకు ఆధారముగా యున్నది.

స్ప్రింగు (Spring):- ఇది స్ప్రింగుస్టీలు లేక హైకార్బన్ స్టీలుతోగాని చేయబడి స్పిండిల్ పై బిగింపబడి యుండుటచే స్పిండిల్ ను, కదిలెడు దోడను ఊగనీయక పట్టియుంచును.

కాటర్ పిన్ (Cotter pin):- ఇది మైల్డు స్టీలుతో చేయబడి స్పిండిల్ పైగల స్ప్రింగు, మరియు వాషర్లను జరుగనీయదు.

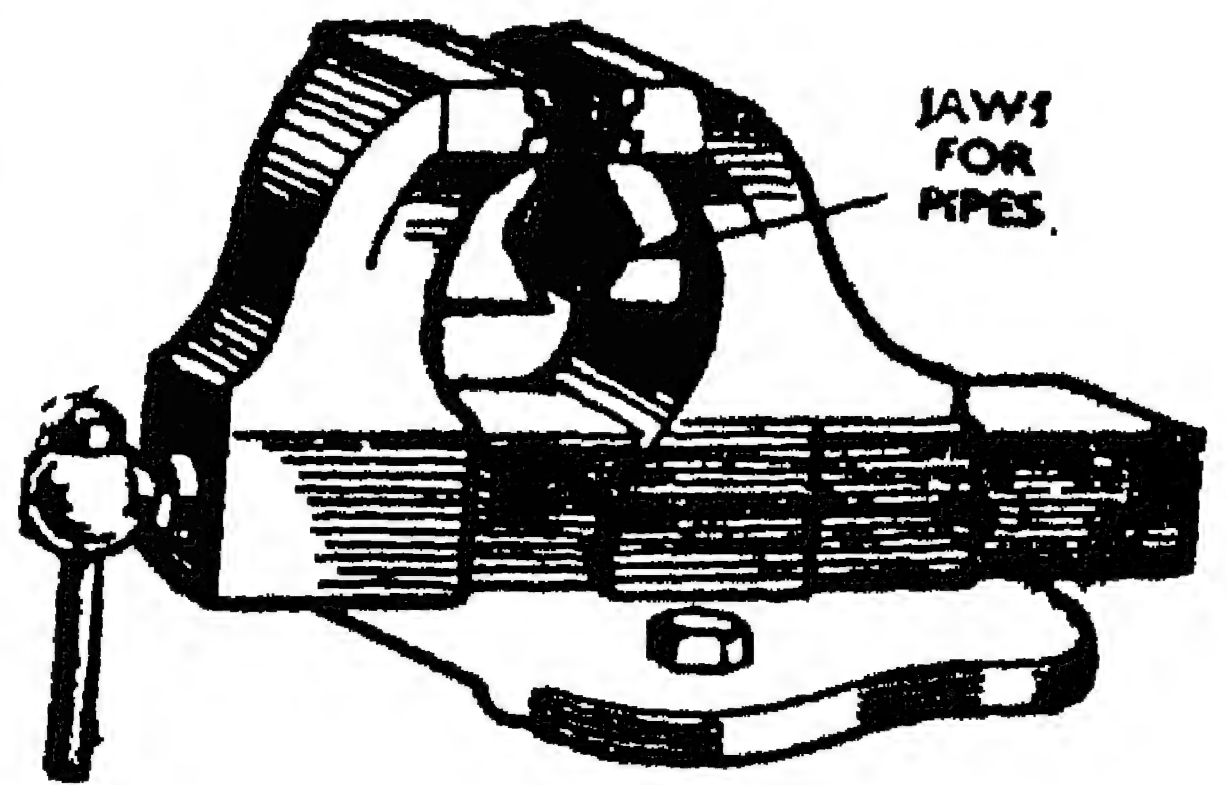
బెంచ్ వైస్ యొక్క సైజు నిర్ణయము (Specification of Bench Vice).—

బెంచ్ వైస్ యొక్క దౌడలపై బిగింపబడు జా-స్లేట్లు వెడల్పు కొలతనుబట్టి వైస్ యొక్క సైజు తెలియజేయబడును. జా-స్లేట్లు 50 మి.మీ.ల నుండి 200 మి.మీ.ల వెడల్పుగల వైసులు వర్క్ షాపులో ఎక్కువగా వినియోగింపబడును.

2) స్వివెల్ వైస్ (Swivel vice):— పారలల్-జా-వైస్ నే ఒక తిరిగేడు ఆధారముపై నిర్మింపబడుటచే స్వివెలు వైస్ అనబడుచున్నది. ఒక గుండ్రని ఆధారముమీద బోల్టు మరియు నట్టులచే బిగింపబడిన మరియు రౌండు స్లేట్లుపై వైస్ యొక్క భాగము లన్నియు బిగింపబడియుండును, 0° — 360° లలో బెంచ్ పై కావలసిన కోణములో వైస్ ను త్రిప్పకొనుటకు వీలుయున్నది. ఇవి ఫిట్టింగు-షాపులో ఎక్కువ వాడబడుచున్నవి.

3) క్వీక్-రిలీజ్ వైస్ (Quick release vice):— దీనియందు బిగింపబడియున్న కదిలేడు దౌడను అతి త్వరగా వెనుకకు జరిగివచ్చు ప్రత్యేక అమరిక గలదు. దీనియొక్క బాక్సునట్టు రెండు భాగములుగయుండును. అడుగుభాగము ఒక లీవరుకు అతుకబడి యుండును. దౌడలను బిగించునపుడు ఈ లీవరుతో బాక్సునట్టు రెండు భాగములు స్పిండిలు యొక్క మరలో ఫిట్ చేయబడును. దౌడలను వదులుచేయుటకు లీవరుతో స్పిండిలుపై గల బాక్సునట్టును వదులు చేయుటవలన వెంటనే దౌడ వెనుకకు జరిగివచ్చును.

4) కాంబినేషన్ వైస్ (Combina-on vice):— దీనియొక్క నిర్మాణము 2-4వ పటములో చూపినట్లుండును. దీనికి ఎత్తైన దౌడలు యుండి రెండు పైపు-జా-స్లేట్లు కూడ కల్గియుండును. కాబట్టి పైపులను కూడ ఈ వైస్ నుయందు బిగింపు చేసుకొనుటకు ఉపయోగపడుచున్నది.



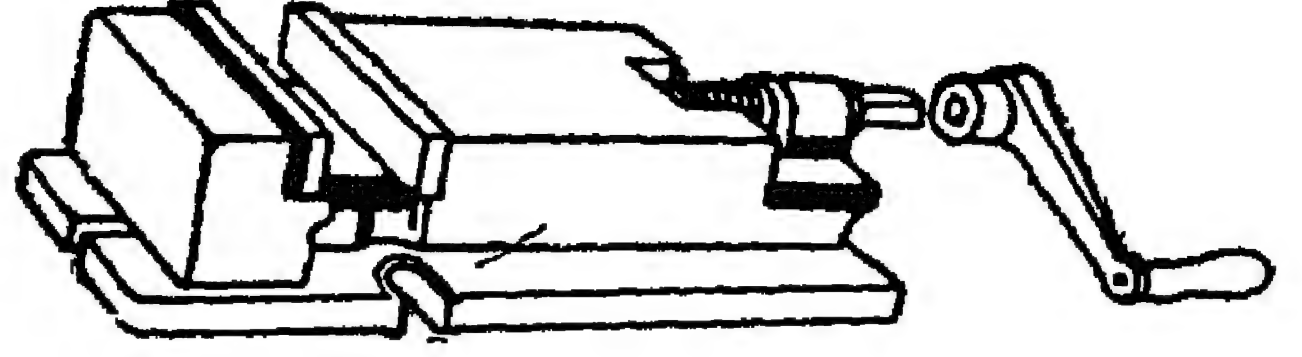
ప. నం. 24 కాంబినేషన్-వైస్

4.5 పైపు వైస్ (Pipe vice):—

పైపులు గుండ్రముగా యుండుటవలన మామూలు వైస్ లో బిగించుటకు వీలుపడదు. కాబట్టి V-ఆకారములోగాని అర్థచంద్రాకారములోగానియున్న ప్రత్యేకమైన దౌడలు కలదిగా ఈ వైస్ తయారు చేయబడినది. దీనిలో స్పిండిల్ నిలువుగాయుండి కదిలేడు దౌడను పైకిని మరియు క్రిందికిని నడుపును. దీనియందుగల జా-స్లేట్లు పైపును 4 నిండు వుల వద్ద పట్టుకొని యుండుటచే పైపులను వైస్ లో బిగించి కోయుట, మరలు ఏర్పరచుట, వంచుట మొదలగు పనులలో కదలక యుండును.

4.6 మెషిన్ వైస్ (Machine vice)

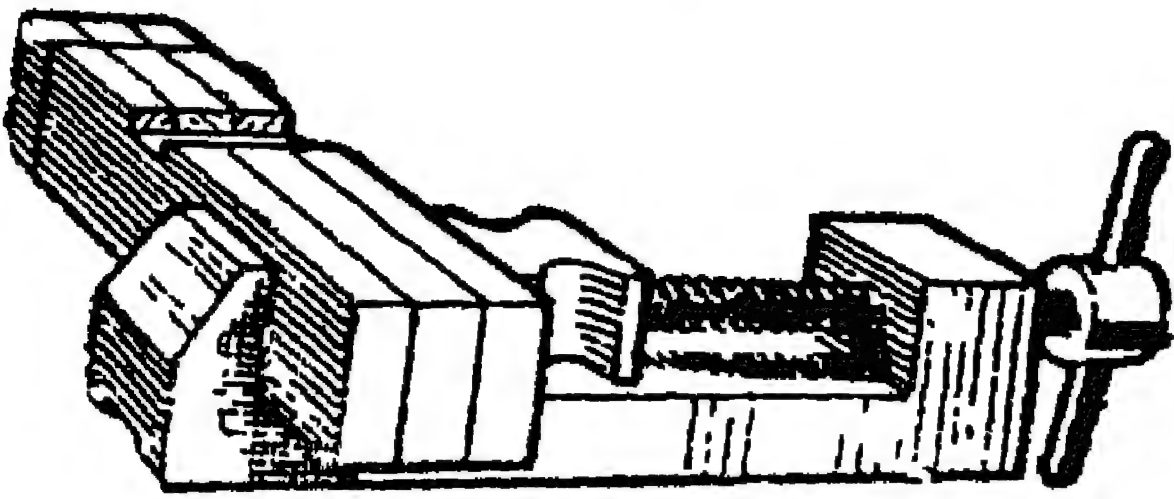
డ్రెస్లింగు, షేపింగ్ వంటి మెషిన్ టేబి
పై వర్కును పట్టుకొనుటకు ప్రత్యేక
ముగా నిర్మింపబడినది. దీని టేబిపై గల
స్లాటులయందు బోల్టులు అమర్చి మెషిన్
టేబిపై బిగింతురు. 25వ పటములో



ప. నం. 25 టేబిలు వైస్

చూపినట్లు బెంచ్ వైసు కన్న పొడవుగా యుండును. టేబిలు వైస్ అనిగూడ పిలుతురు.

4.7 టూల్ మేకరు వైస్ (Tool Maker's Vice)

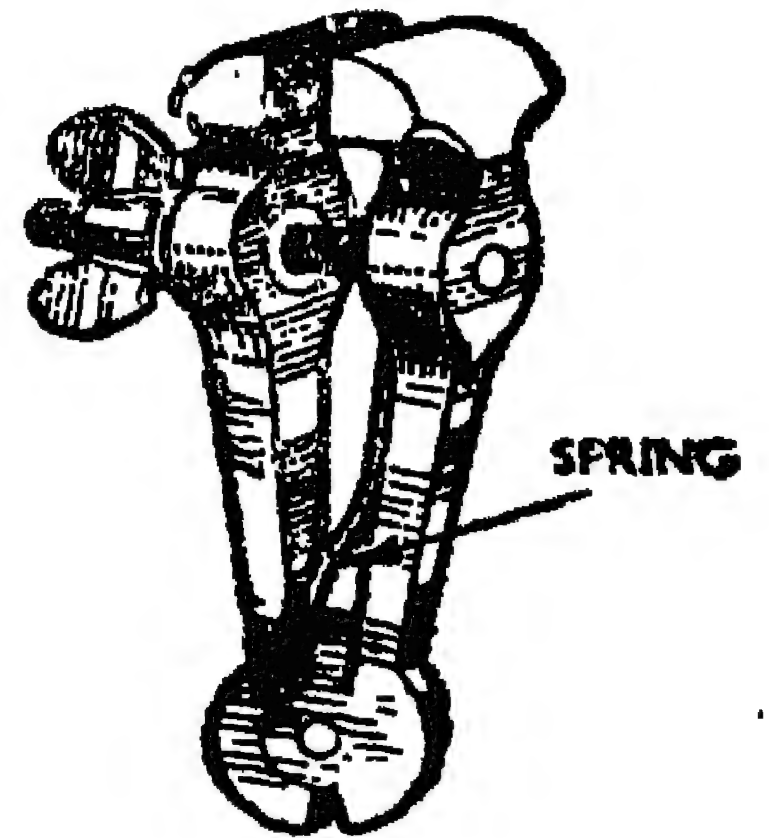


ప. నం. 26 టూల్ మేకరు వైస్.

చిన్నవి, అల్పమైన శుల్కముల పార్ట్సులను
పట్టుకొనుటకు ఇది అవసరము. ఇది మైలుస్తీలు
తో తయారు చేయబడి 26వ పటములో
చూపిన ఆకారము మరియు నిర్మాణము కలిగి
యుండును. ఒక చోటునుండి మరియొక చోటు
నకు తేలికగా తీసుకొనిపోవచ్చును.

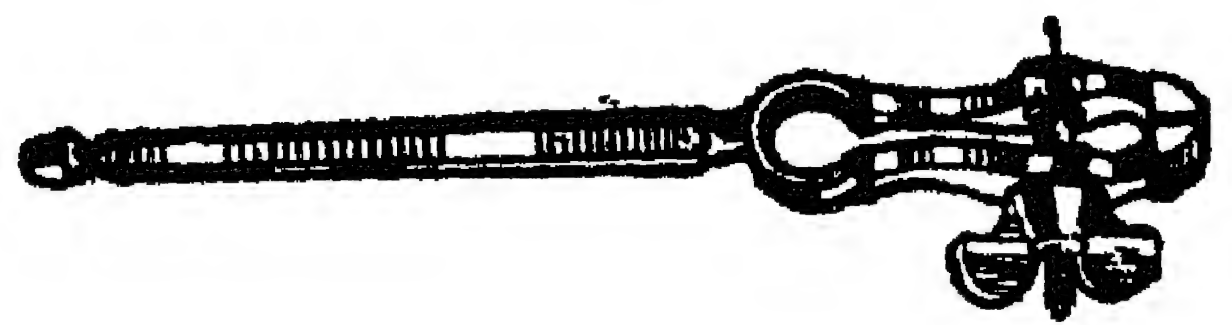
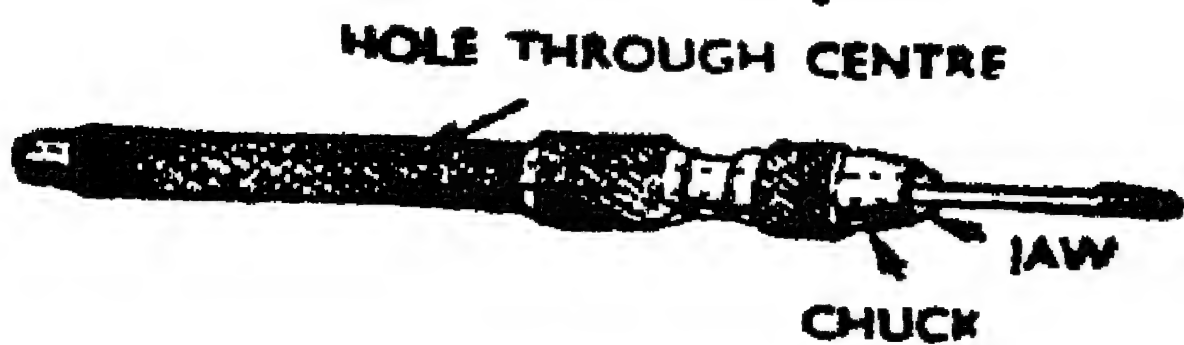
4.8 హేండ్ వైస్ (Hand Vice)

చిన్నస్కూలు, రివెల్లువంటి భాగములను పెద్దవైసులో
బిగించి పట్టుటకు అనుకూలముగా యుండును. మిక్కిలి చిన్న
సైజువైసును బిగించుటకు వీలుగా హేండ్ వైసు నిర్మింపబడి
నది. ఇది లెగ్ వైసును బోలి, 27వ పటములో చూపినట్లు
రెండు చిన్నదొడలు ఒక హేండ్ స్క్రాయింగ్ నట్టుతో బిగిం
చుటకు వీలైనదిగా తయారుచేయబడి యున్నది.



4.9 పిన్ వైసులు (Pin Vices)

ఈరకపు వైసులు సన్నని రాడ్డులు, వైర్లు, డ్రెస్లు, పైస్లు ప. నం. 27 హేండ్ వైస్
మరియు ఇతర చిన్నసైజుగల భాగములు ఏవయినను బిగించి పట్టుకొనుటకు ఉపయోగ

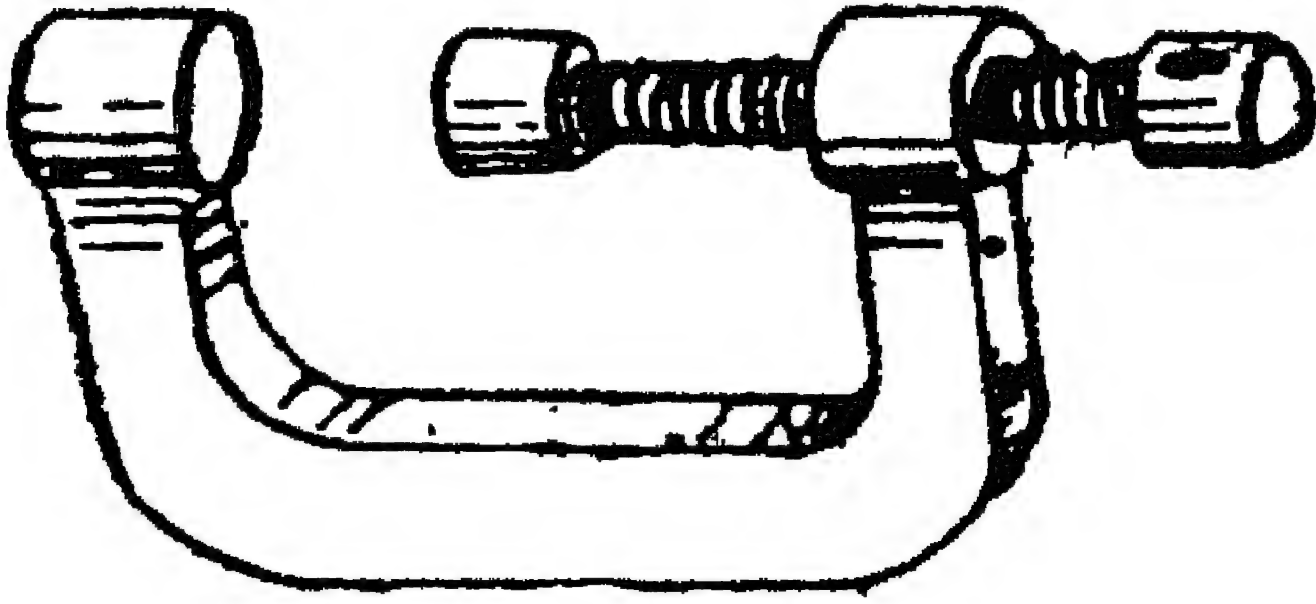


ప. నం. 28 పిన్ వైసులు

పడుచున్నవి. ఇవి మిక్కిలి చిన్నసైజులో అనేకరకమైన నిర్మాణములు గలవి లభించును.
28వ పటములో రెండు రకముల పిన్ వైసులు చూపబడినవి.

4.10 క్లాంపులు (Clamps)

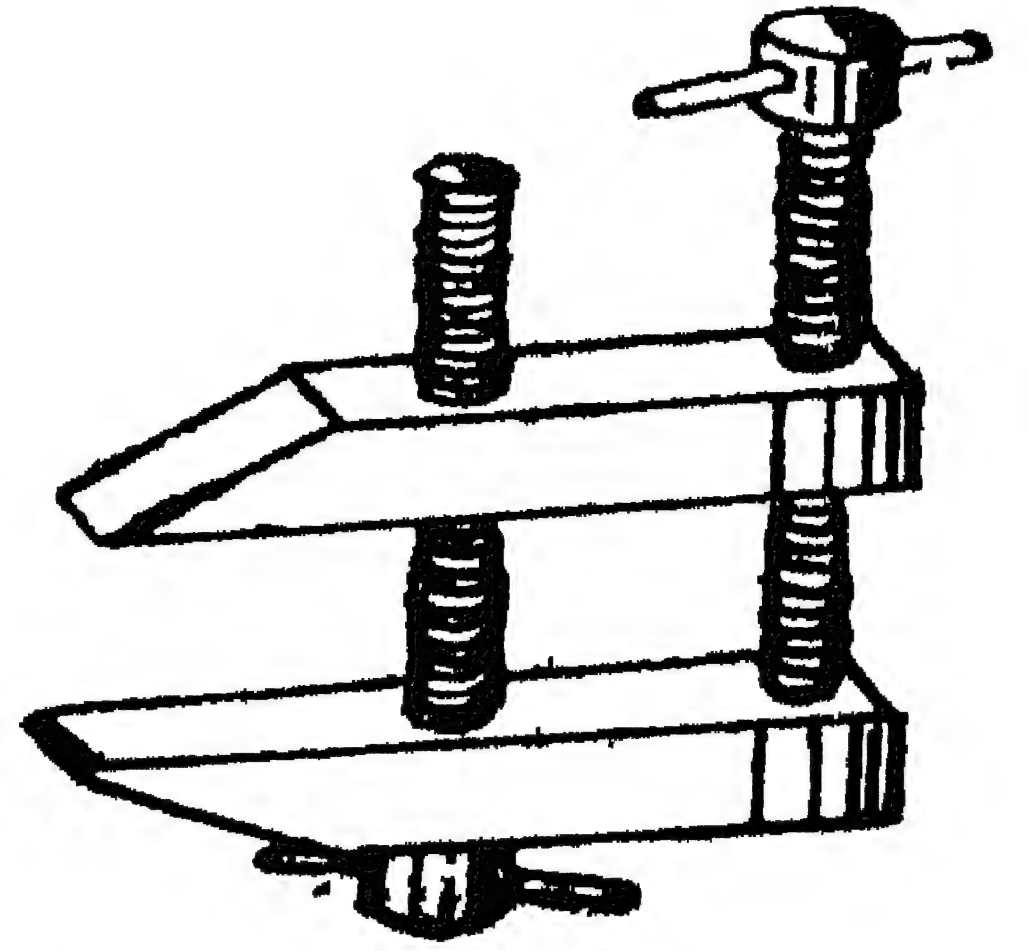
మార్కింగు, డ్రిల్లింగ్ మొదలగు పనులలో కొన్నివిధాల బిగింపుఅకౌగకు అనేక రకముల నిర్మాణములలో క్లాంపులు తయారు జేసుకోబడి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఇవి



ప. నం. 29 C-క్లాంపు

నది. C ఆకారపు స్థేమయుండి ఒక చేతి-స్క్రూ అమర్చబడియున్నది. వర్క్-పీస్ పనులలో వస్తువులను స్థేమలో పట్టి యుంచుట కుపకరించును.

30వ పటములో పారలల్ క్లాంపు అనబడు మరియొక క్లాంపుయొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. దీనిని టూల్ మేకరు క్లాంపు అనిగూడ పిలుతురు. దీనియందు రెండు సమాంతరపు దౌడలు రెండు చేతి స్క్రూలతో నడుపబడును. ట్యాప్లు మరియు వైలు వంటి పరికరములు వీటి దౌడల మధ్య క్లాంపు జేసుకొని పనిచేయుటకు ఈ రకపు క్లాంపులు ఉపయోగపడును. ఇవిగాక U - ఆకారపు క్లాంపులనియు, G-క్లాంపులనియు అనేక రకములు సందర్భమునుబట్టి వర్క్-పీస్ పనులయందు ఉపయోగింపబడుచుండును.



ప. నం. 30 పారలల్ క్లాంపు (Parallel clamp)

4.11 వైస్ లను ఉపయోగించుటలోగల కొన్ని సూక్ష్మములు

బెంచీమీద వైస్ ఎలా బిగింపబడవలెను? :- ఫిట్టరు పనిచేయు వైస్ బెంచీపై తగినంత ఎత్తులో యుండవలెను. పారలల్-జా-బెంచీ వైస్ దౌడలపై ఫిట్టరు మోచేతిని ఆన్చి నిలబడియున్నపుడు, చేతివ్రేళ్ళను చాచినచో ఫిట్టరు గడ్డమునకు దిగువుగా తాకుచూ యున్నచో అవైస్ సక్రమమైన ఎత్తులో యున్నట్లు గ్రహించవలయును. సుమారు వర్క్ బెంచీ ఎత్తు 100 సెం.మీ.ల ఎత్తుగాయుండి ఆబెంచీపై బిగింపబడిన వైస్ ఎత్తు సరిపోవును. లేనిచో పాదములవద్ద ఎత్తైన చెక్క ప్లాట్ ఫారమ్ ఏర్పరచుకొనవలయును.

వైస్ ను బెంచీయొక్క అంచునకు స్క్వేర్ గాను, ఎత్తుపల్లములు లేకుండానుచూసి కడలనీయక బోల్టులతో బిగింపబడి యుండవలయును. ఒకే వర్క్ బెంచీమీద ఎక్కువ

వై సులు యున్నచో అవి అన్నియు ఒకదానికొకటి సమాంతరముగాను వాటిమధ్య చాలి సంత ఎడముండునట్లు చూడవలెను.

వైస్ దౌడలపై క్లాంపులు ఉపయోగించుట :- వై సు దౌడలపై గరు కైన పళ్లు (Serrations) గల గట్టి ఉక్కు ప్లేటులు బిగింపబడియుండును. బాగుగ నునుపైన తలములుగల పార్టును వాటిమధ్య బిగించినచో ఆపళ్ళయొక్క ముద్రలుపడి వర్క్ పాడగును. కావున తగరము, సీసము లేక రాగివంటి మెత్తని రేకుతో L-ఆకార ముగా వంచబడిన రెండు క్లాంపులను జా-ప్లేటులపైయుంచి వర్క్ను బిగించుకొనినచో చదువైన భౌగములపై ముద్రలు పడవు. ఈ క్లాంపులను వైస్ క్లాంపులందురు.

వైస్ లయొక్క సంరక్షణ (Care and maintainance of Vices) :- వైస్ లు ఎక్కువ కాలము పనిచేయుటకు ఈక్రింది జాగ్రత్తలు వహించవలయును.

1. వర్క్ బెంచీపైగల వై సు కదలుచూ యుండరాదు. 2. చిన్ననైజు వై సుపై బరు వైన మోటపనులు చేయుటకూడదు. 3. వై సు హేండిల్ చేతితో త్రిప్పుచూ దౌడలను బిగింపవలెను. కాని హేమరుతో కొట్టి బలమైన బిగింపుచేయరాదు. 4. వై స్ పై పని ముగిసిన పిదప మెటలు చిప్లు, దుమ్ము వగైరా బ్రష్ తో శుభ్రపరచుకొని అన్ని భౌగ ములపై ఆయిలు పూయవలయును. 5. వై స్ యొక్క దౌడలు పనిలేనపుడు దగ్గటిగా బిగించి పెట్టరాదు. ఎల్లపుడు 4 లేక 5 మి.మీ.ల కాళీయుంచి వై సును యుంచవల యును. 6. గుండ్రని ఆకారపు మెటలు పీసులను బిగించునపుడు వి-బ్లాకులువంటి ఆధారములు మధ్య బిగింపబడేలా జాగ్రత్తపడవలెను. లేనిచో బిగింపు కుదరక జారిపోయి ప్రమాదములు జరుగును.

4.12 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు(Short Questions and Answers)

1. How a Fitter's vice is better than a black smith's Vice?

జ:- ఫిట్టరు ఉపయోగించు పారలల్-జా-బెంచ్ వై సు సమాంతరముగా దౌడలు నడుపబడుటచే వర్క్ను సమాంతరముగ, మొత్తం జా-ప్లేట్లు ప్రక్కతలములచే ఆక్రమింప బడి మంచి బిగింపునిచ్చును. బ్లాక్ స్మిత్ ఉపయోగించు రేగ్ వై సులో కదిలెడు దౌడ ఒక వక్రరేఖలో నడపబడును. కావున బిగింపు దౌడ పైఅంచున మాత్రమే ఎక్కువ యుండును. కాబట్టి ఫిట్టరు వై సు ఎక్కువ శక్తి గలిగినది.

2. What is the main reason for providing square or Acme threads on the vice spindle?

జ:- ఈ మరలు బలమైన క్రెస్టులు గల్గియుండి ఇవి బాక్సునట్టులో ఎక్కువమేర తాపచూ యుండును. కాబట్టి ఎట్టి పరిస్థితులలోను మరలు జారిపోవు.

3. What is the material used for box nut of a Vice?

జ:- గన్ మెటలు లేక కాప్టెయిరన్ లోహముతో వై సులోగల బాక్సునట్టు చేయబడును.

4. Fill up the blanks in the following lines.

(a) Jaw plates of a bench vice are made of metal.

(జ:- హార్డ్ డ్రెనింగు చేయబడిన స్టీలు)

(b) Bench vice is fastened at the of a work bench.

[జ:- ఎడ్జి (Edge)]

(c) vice is suitable for heavy duty works.

(జ:- లెగ్ వైసు)

5. What is the function of a quick release lever in a quick release vice?

జ:- హాఫ్ నట్టును వైస్ స్పిండిల్ నుండి వేరుచేసి స్పిండిల్ ను త్రిప్పకుండా లాడను త్వరగా వదులుజేయుటకు క్విక్ రిలీజు లీవరు పనికివచ్చును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 4)

1. At what height a bench vice is to be fitted? (July - 77)

2. Name the types of vices and state briefly their uses?

(APP - Mar. 74)

3. What are the uses of Vice Clamps?

(Oct. 59)

4. In a defective fitter's vice it is observed that the movable jaw of the vice does not move when the handle is turned. State the possible causes of the defect and how you will set it right?

(APP - Mar. 74)

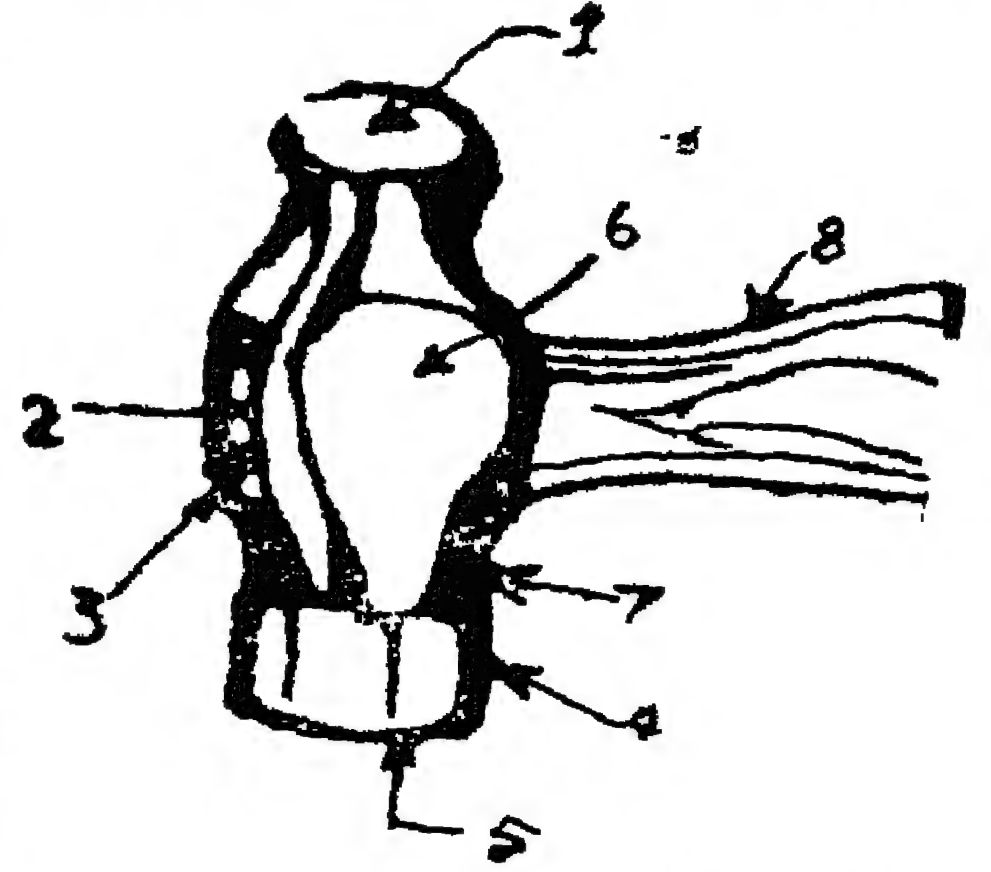
Hint:- జా-కదలక పోవుటకు 1. చాక్సునట్టు అరిగి రాంగ్ ఫ్రెడ్ ఎక్కియించుట
2. స్పిండిల్ పిన్ ఊడిపోవుట 3. స్పిండిల్ లో వంపుయిండుట మొ॥ కారణములు.

5. Name the different parts of a fitter's bench vice. What materials are used for making these parts? (July - 72)

5. సుత్తై - రకములు (HAMMER AND ITS TYPES)

5.1 హేమరు నిర్మాణవివరములు (Constructional details of a hammer)

ఫిట్టిరు పాపులో ఎక్కువగా వాడు సుత్తైను హేండ్ హేమరు అందురు. మెటలును వంచునపుడు, ఛిజెలుతో నరకునపుడు, మార్కింగుపనియందు, మెషిన్ పార్ట్సులు బిగించుట మరియు ఊడదీయుటలోను మరియు రివెటింగు మొదలగు పనులయందు బలముగా మోడుటకు ఉపకరించు సాధనముగా సుత్తై వాడబడుచున్నది. 31వ పటములో దీనియొక్క నిర్మాణము వివిధభాగములు చూపబడినవి. 1. పీన్ (Peen) 2. కన్ను (Eye) 3. కీలము (Wedge) 4. పోల్ (Poll) 5. ముఖము 6. బాడీ 7. నెక్ 8. పిడి (Handle) అను భాగములు గలవు. దీనియొక్క కన్ను కోడిగుడ్డు ఆకారముగా యుండును. కొయ్యపిడి జారకుండా కీలము వేయబడి కన్నులో బిగింపబడియుండును. పిడి పొడవు 250-325 ప.నం.31 హేండ్ - హేమరు మి.మీ.ల వరకూ యుండును. సుత్తైయొక్క ఫేస్ కొద్దిగా కుంభాకారముగయుండి హాడ్ నింగు చేయబడుటచే వర్క్కుపై సుత్తైతో కొట్టిననూ ముద్రలు పడవు.



ఇవి వివిధసైజులు మరియు ఆకృతులలో ఫోర్డ్డు స్టీలుతో తయారు చేయబడి లభించును. హేమరుయొక్క సైజు నిర్ణయము (specification) బరువునుబట్టియుండును. 0.11 - 0.33 కీ.గ్రా. బరువుగలవి చిన్న సైజు రివెల్లు మణగనొట్టుటకు మరియు మార్కింగు పనిలో గాట్లు కొట్టుటకు వినియోగింపబడును. 0.45 కీ.గ్రా.ల బరువుగలవి ఛిజెలింగు పనిలోనూ 0.91 కీ.గ్రా. బరువుగలవి బరువైన మోటపనికి ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

5.2 హేమర్ల లో రకములు (Types of Hammers)

వీటిని రెండు తెగలుగా విభజింపవచ్చును. అవి 1. పీన్ ఆకారమునుబట్టి 2. హేమర్ ఉపయోగమునుబట్టి.

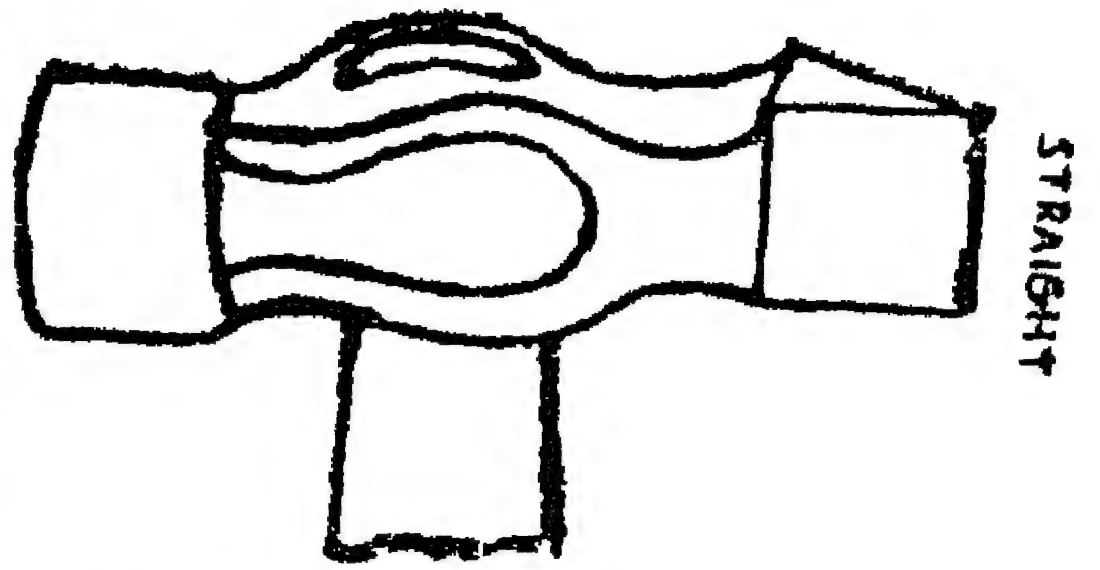
హేండ్ హేమర్లు అన్నియు పీన్ ఆకారమునుబట్టి 1. బాల్ పీన్ హేమరు (Ball peen hammer) 2. స్ట్రైయిట్ పీన్ హేమరు (Straight peen hammer) మరియు 3. క్రాస్ పీన్ (cross peen hammer) అనెడి మూడు పేర్లలో లభించును.

హేమరుయొక్క ఆకారముతో నిమిత్తములేకుండా అవి ఉపయోగింపబడు పనులను బట్టి 1. సాఫ్ట్ హేమరు 2. స్ట్రెజ్జి హేమరు 3. క్లా-హేమరు మరియు 4. లెదర్ షేసు హేమరు మొదలగు పేర్లతో అనేకమైనవి లభించును.

5.3 హేమర్ల ఉపయోగములు (Uses of Hammers)

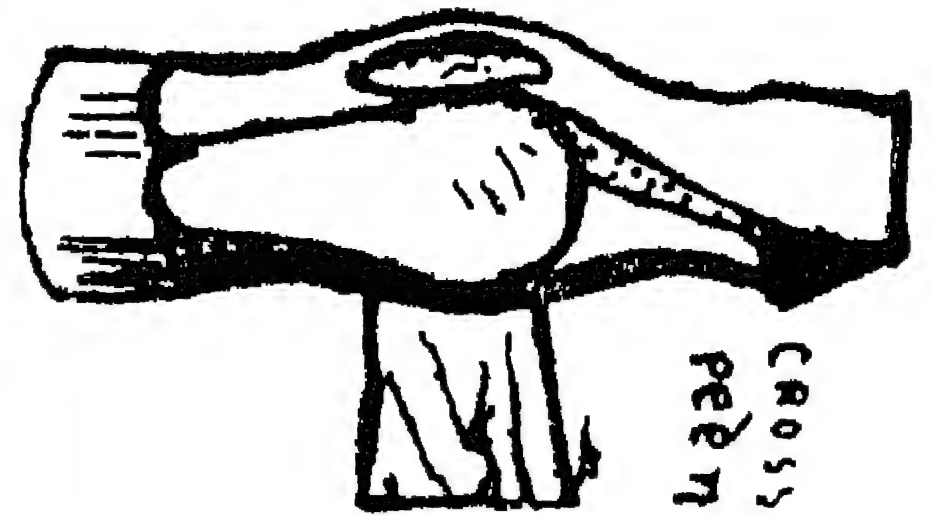
బాల్ పీన్ హేమరు:- దీని ఆకారము 31వ పటములో చూపబడినది. దీనిని ఇంజనీర్స్ హేమరు మరియు చిప్పింగు హేమరు అనుపేర్లతో పిలువబడును. దీని పీన్ లంతి ఆకారముగ యుండును. దీనిలో తేలికైన సుత్తైలను మార్కింగునకు బరువైన వాటిని చిప్పింగు, రివెటింగు వంటి పనులకు వినియోగింతురు.

స్ట్రైయిట్ పీన్ హేమరు:- దీనియొక్క పీన్ కీలాకారముగాయుండి అంచు 32వ పటములో చూపినట్లు పిడికి సమాంతరముగా యుండును. లోహపు పీటు లేక ప్లేటును వెడల్పుగా సాగగొట్టుటకు దీని స్ట్రైయిట్ పీన్ ఉపయోగించును.



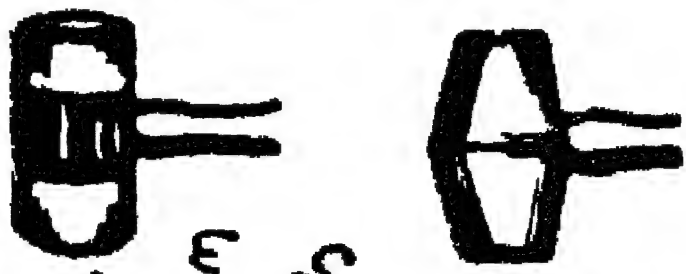
ప.నం.32 స్ట్రైయిట్ పీన్ హేమరు

క్రాస్ పీన్ హేమరు:- దీనియొక్క పీన్ అనెడి భాగము కీలాకారముగాయుండి 33వ పటములో వలె పీన్ యొక్క అంచు హేమరు పిడికి అడ్డముగా యుండును. మూలలు మరియు వంపులు సవరించుటకు మెటలును సాగగొట్టుటకు ఈ హేమరు ఉపయోగింపబడును.



సాఫ్ట్ మెటలు హేమరు:- ఎక్కువ నునుపై ప.నం.33 క్రాస్ పీన్ హేమరు

PLASTIC SOFT

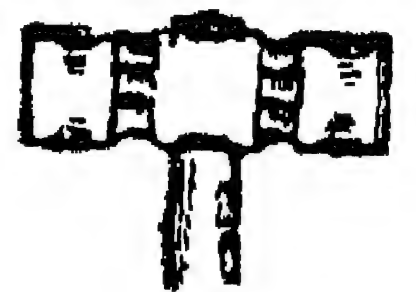


సాఫ్ట్ హేమరులు

ప. నం. 34

నటువంటి పార్టులను బిగించుట లేక ఊడదీయుటవంటి పనులలో వాటిని హేమరుతోకొట్టి సరిజేయునపుడు వాటిపై ముద్రలు పడకుండా యుండుటకు లెడ్, రాగి, ప్లాస్టిక్ లేదా కొయ్యవంటి మెత్తని తేలిక లోహములతో ఇవి చేయబడి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. 34వ పటములో చూపినట్లు అనేక ఆకారములుగా తయారగుచున్నవి.

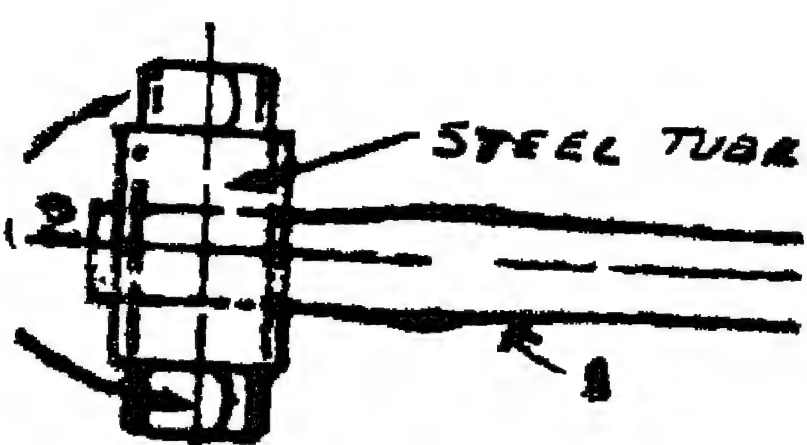
సెడ్జి హేమరు (Sledge hammer):- 35వ పటములో వలె రెండు సమాన పీన్లతో 7, 10 లేక 14 పౌనుల బరువులలో లభించుచున్నవి. దీనియొక్క పిడి 100 సెం.మీ.ల పొడవవురకూ యుండును. ఇది బరువైనది గావున రెండు చేతులతో ఉపయోగింపబడును. ఇది కాల్చిన మెటలును సాగగొట్టుట, వంచుట, కోయుట మొదలగు బ్లాక్ స్మిత్ పనిలోను మరియు ఇతర మెటపనులందు ఉపయోగింపబడుచున్నది.



ప. నం. 35

క్లా-హేమరు (Claw-hammer):- ఇది వంగియున్న సన్నినిగాడిగల పీన్ గల్గి యున్నది. ఇది మేకుల తలను పట్టుకొని ఊడదీయుటకు, ఊచలు వంగియున్న సరిచేయుటకు పనికివచ్చును. ఇవి కార్పెంటరు పనిలో ఉపయోగింపబడును. ఇది తేలికగా యుండును.

హైడ్ హేమరు (Hide Hammer):- దీని నిర్మాణము 36వ పటములో చూప



ప. నం. 36

బడినట్లుండును. దీనిని లెదరు క్లెన్డ్ హేమరు అనిగూడ యందురు. ఇది గొట్టమువంటి బాడీ కల్గి యుండి దానియందు ఇరువైపుల హార్డులెదరు ముక్కలు బిగింపబడియుండును. సున్నితమైన నున్నని ఫేస్ లుగల పార్టులపై దీని పీన్లతో ఎంత గట్టిగా మోదినను వర్కుపై ఎట్టి ముద్రలు పడవు. పటములో 1. హేండిలు 2. హైడ్ పీసులు

5.3 హేమరు ఉపయోగించుటలో ముఖ్యమైన సూచనలు (Hints):-

1. హేమరు పిడిని సాధ్యమైనంత చివరగా పట్టుకొని వాడినచో వర్కుపై తూకముగా మోదబడును. 2. సు త్రైయొక్క కొయ్యపిడిని హెడ్ నకు లంబముగా బిగించుకొని యుండవలయును. 3. హేమరు కన్నులో కీలము (wedge pice) వేయబడి యుండవలయును. 4. సు త్రైయొక్క ముఖముపై ఎట్టి గుంటలు లేక గరకులు ఏర్పడిననూ వినియోగింపరాదు. 5. వదలు గాయున్నట్టి లేదా పగిలి యున్నట్టి కొయ్య హేండిల్ గల సు త్రైలను వాడరాదు. 6. మిక్కిలి గట్టిదనముగల లోహముపై మెత్తటి హేమరుతోను మిక్కిలి మెత్తదనముగల లోహముపై హార్డు హేమరుతోను కొట్టరాదు. 7. హేమరు ముఖము మషరూములుగా మణిగియున్నవాటిని వాడరాదు. 8. హేమరు హేండిల్ కు ఆయిలు, గీజువంటి జారుడు పదార్థములు పూయరాదు. 9. ఒకపనికి వాడు హేమరును సరియొక పనిలో ఉపయోగించరాదు.

5.4 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. Why there is a taper in the Eye of a hammer?
జ:- కీలముతో హేమరుబాడేని, కొయ్యపిడిని జారకుండా బాగుగ బంధించుటకు, సు త్రైయొక్క కన్ను లోతెట్టిన టేపరు గాయుండును.
2. Name the portion between the eye and face of the hammer?
జ:- Poll లేక Head అందురు.
3. What happens if the handle is not square with the head?
జ:- సరియైన తూకము లేక అనుకున్నచోట సు త్రైతో కొట్టుట సాధ్యపడదు.
4. What is meant by choking
జ:- హేమరు హెడ్ కు దగ్గరిగా హేండిల్ ను పట్టుకొనుటను choking అందురు.
5. How Hammers are designated?
జ:- హేమరును 1. పేరు 2. బరువు 3. ఐ.ఎస్.ఐ. కోడ్ లతో వివరించెదరు.
6. What is the advantage of round end of a ball peen hammer?
జ:- రెవెటింగు పనికి ఉపయోగించును

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 5)

1. What are Soft Hammers and for what special purpose are they used? (April - 64)
2. Name different types of hammers and their brief usage?
3. What is meant by peening and swaging? (April - 64)

Hint:- హేమర్ యొక్క షీప్ అనేడి భాగముతో మెటలుపైకొట్టి మెటలును వ్యాపించినచో పీనింగు అందురు. స్వేజ్ అనే కమ్మరపు పనిముట్టు పెట్టి వంపుగాయున్న రాడ్డు వంపుతీయుటకు హేమరుతో కొట్టుటవలన వంపు సవరించుటను స్వేజింగు అందురు.

6. ఇనుప అంపము - ఉపయోగములు

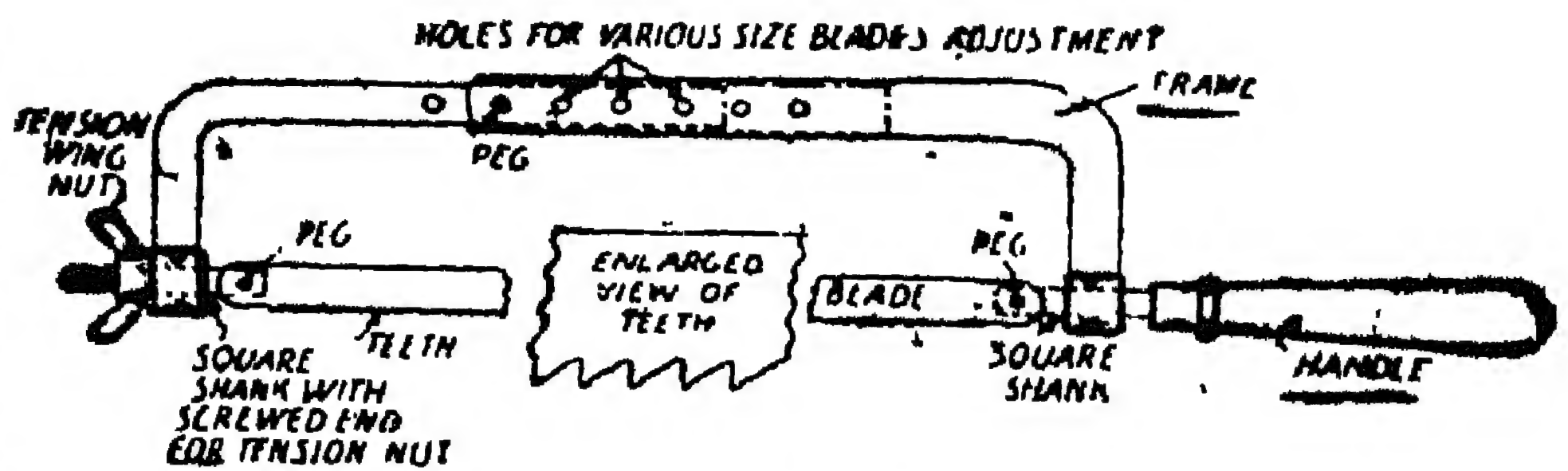
(HACK-SAW AND ITS USES)

6.1 ఇనుప అంపముయొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Hack-saw)

వర్కుషాపులో ఎక్కువగా వాడబడు లోహపుష్పిట్లు, బద్దలు, రౌండు రొడ్డులు మరియు దళసరి ప్లేటులు మొదలగునవి కావలసినంతవరకు ముక్కలుగాకోసి రూపువీల్చి వలయునన్న ఇనుప అంపము చాలా అవసరము. మరియు వర్కుపై సన్నని బీటలు కోయుటకు ఇరుకైన మూలలయందుగల మెటలునుకోసి సరిజేయుటకు ఇనుప అంపము అనేది పరికరము ఒక కటింగ్ టూలుగా వినియోగింపబడుచున్నది.

6.2 నిర్మాణ వివరములు (Constructional Details)

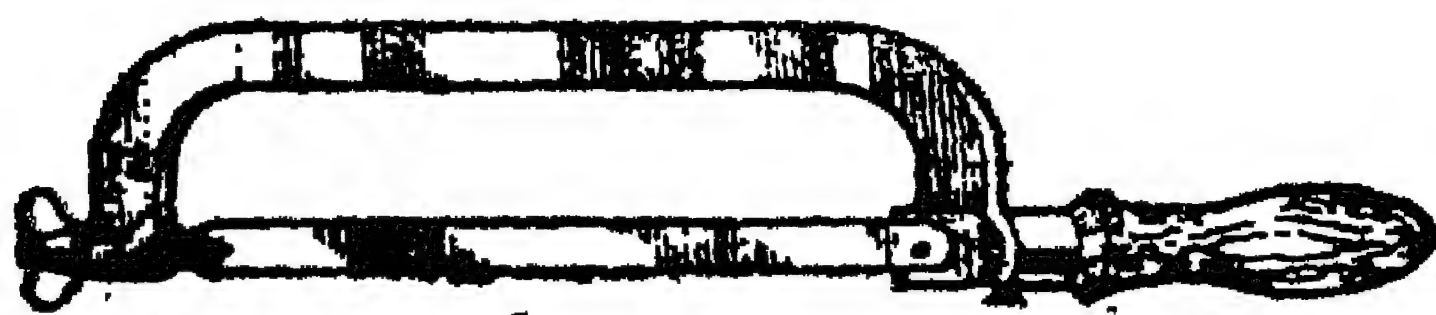
ఇంజనీర్లు ఉపయోగించేది సాధారణ చేతి అంపము (Hand Hack-Saw) లో 1. ఫ్రేము (Frame) 2. హేండిల్ (Handle) 3. బ్లేడు



ప. నం. 37 ఎడ్జ్ సెటిల్ హేక్-సా భాగములు.

(Blade) అనేది భాగములు ముఖ్యమైనవి. 37వ పటములో ఇవి ఉదహరింపబడినవి.

అంపముయొక్క చట్రము - దాని నిర్మాణము (Construction of Hack-Saw frame):- బ్లేడును చట్రము బిగువుగా పట్టియుంచును. చట్రములలో



రెండు రకాల నిర్మాణములు గలవు. 1. ఒకేబద్ద లేక ఉపచతో చేయబడిన చట్రములు గలవి. వీటిని ఫిక్స్డ్ (Fixed) ఫ్రేములు అని అందురు.

ప. నం. 38 సోలిడ్ లేక ఫిక్స్డ్ ఫ్రేము-సా.

2. ఫ్రేము రెండుభాగములుగా అతుక్

బడి పొడవును ఎక్కువ మరియు తక్కువ చేసుకొనే వీలుగలవి. వీటిని ఎడ్జ్ సెటిల్ ఫ్రేములు (Adjustable frames) అందురు. వీటి నిర్మాణము 37వ పటము మరియు 38వ పటములలో చూపినట్లుగా యుండును.

ఇనుపఅంపముల చట్రములు గట్టిదనముగల స్టీలుతో చేయబడును. ఫ్రేములో చతురముగాయుండు టెన్సన్ స్క్రా మరియు టెన్సన్ పీసులు బిగింపబడియుండును. వీటికి పెగ్లు యుండును. ఇవి బ్లేడుయొక్క రంధ్రములలో అమరును. ఫ్రేమునకు కుడిచేత పట్టుకొనే హేండిల్ యుండును. వింగ్ నట్టు బ్లేడు బిగింపునకు ఉపయోగించును.

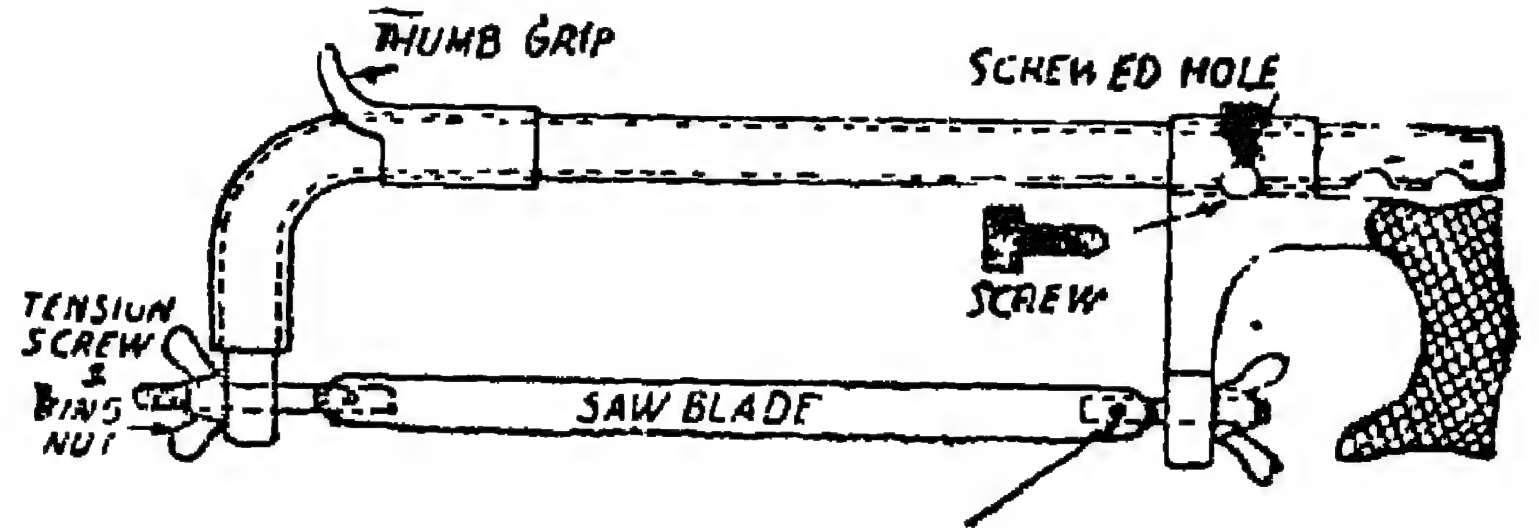
6.3 ఇనుప అంపములలో రకములు వాటి ఉపయోగములు

ఫ్రేముయొక్క నిర్మాణమునుబట్టి మరియు వాటియొక్క పనిని బట్టి ఇనుప అంపములు లభించుచున్నవి. ఈక్రింది పేర్కొనబడిన రకములు ఎక్కువగావాడ బడుచున్నవి.

I. సోలిడ్ డ్రేమ్ టంపము :- ఇవి ఒకే సైజుగల బ్లేడులు బిగింపబడి పని చేయుటకు వీలుగా యున్నవి. సామాన్యముగ బద్దలు, ఊచలు, ప్లీట్లు కోయుటకు పయోగింతును.

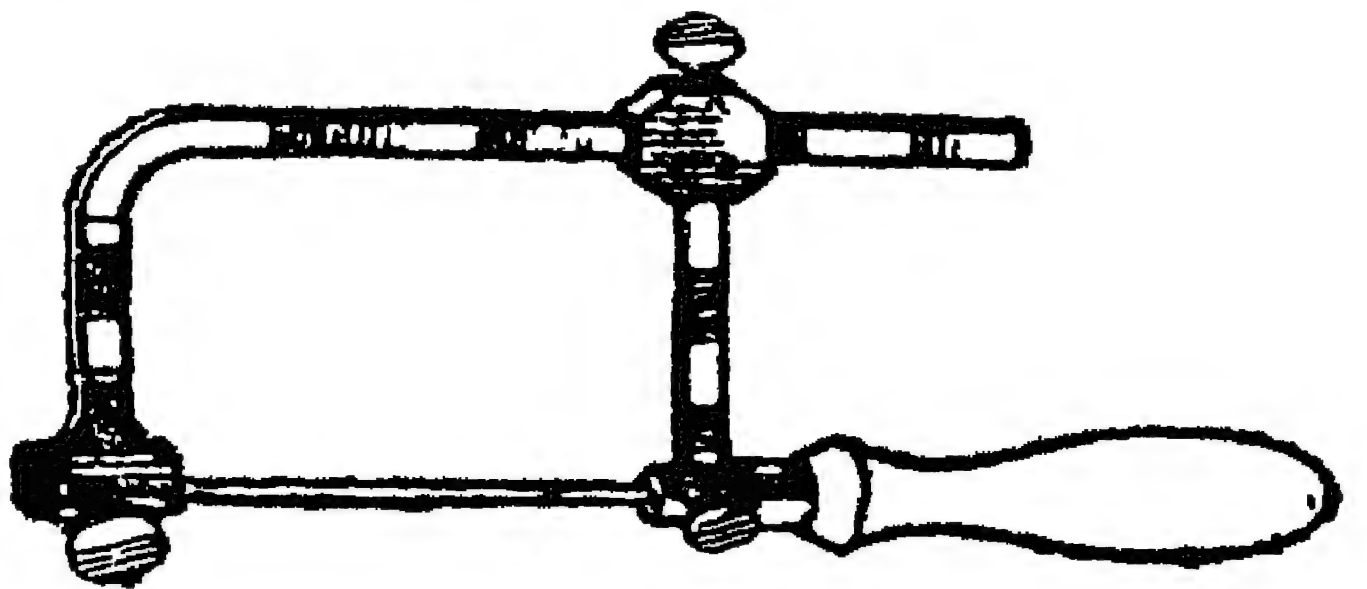
II. ఎడ్జ్ ట్రైబుల్ డ్రేమ్ టంపము :- బ్లేడులలో పెద్ద, చిన్న సైజులు గలవి బిగింపబడి పనిచేయుటకు అనుకూలముగా యుండుటచే ఇవి ఎక్కువగా వర్క్ షాపులో ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

III. ట్యూబ్ డ్రేమ్ టంపము :- ఇది తేలికగా యుండి 39 వ పటములో చూపినట్లు చట్రమును పొడుగు లేక పొట్టిచేసుకొను అమరిక కల్గియున్నది. కాబట్టి చిన్న సైజు వర్క్ పీసులను కోయుటకు ఉపయోగపడుచున్నది. దీనికి పిష్టల్ గ్రిప్పింగు హేండిల్ గలదు.



ప. నం. 39 ట్యూబుతో చేయబడిన టంపము.

IV. ఫియర్సింగ్ టంపము :- 40 వ పటములో చూపిన నిర్మాణము గల్గి యుండును. ఇవి వర్క్ యొక్క అంచునకు మారముగాగల స్లాటు లేక రంధ్రము లేక గాడి మొదలగునవి కోయుటకు ఉపయోగింతును. ఇట్టి నిర్మాణము గల్గినవే ఫ్రెట్-సా (Fret-Saw) లు, డీప్ కట్టింగ్-సా (Deep cutting Saw) లు అనుపేరులతో కూడ లభించును.



ప. నం. 40 ఫియర్సింగ్ టంపము

V. పేడ్-సా (Pad-Saw) :- దీనియందు బ్లేడు హేండిల్ లోగల గాడిలో బిగింపబడును. డ్రేమ్ అమర్చుట కుదరని వర్క్ పీసులయొక్క మూలలు మరియు స్లాటులు మొదలగునవి కోయుటకు ఉపయోగించును.

VI. జూనియర్-సా (Junior-Saw) :- 6 అంగుళములు పొడవుకల్గిన చిన్న బ్లేడులు బిగింపబడుటకు వీలుగా దీని డ్రేమ్ చిన్నదిగా యుండి, సున్నితమైన పనులకు వాడుదురు.

VII. షీట్-సా (Sheet-Saw) :- దీని డ్రేమ్ పలుచని స్టీలు రేకుతో చేయబడి యుండుటచే షీటును కోయుటకు వీలుగాయున్నది.

VIII. స్లిటింగ్-సా (Slitting-Saw) :- ఇది చూచుటకు పైలువలెయుండును. దీని బ్లేడు, డ్రేమ్ ఒకే లైనులో అతుకబడియుండును. సన్నని పీటలు, స్కూల గాడులు మొదలగునవి కోసి సవరించుటకు ఉపయోగించును.

6.3 హార్డ్-సా-బ్లేడు-నిర్మాణము-రకములు

ఇనుప టంపములో బ్లేడుయొక్క నిర్మాణము అతి ముఖ్యమైనది. ఇది హార్డ్ లెనింగు చేయబడిన హై-కార్బన్-స్టీలు, ఎల్లాయ్ స్టీలు లేదా హై-స్పీడు స్టీలు లోహములతో నిర్మింపబడును.

బ్లేడురకములు :- 1. ఆల్ హార్డ్ (All hard) బ్లేడులు, 2. సాఫ్ట్ బాక్ (Soft back) బ్లేడులు.

All hard బ్లేడులు పూర్తిగా హైస్పీడు స్టీలువంటి హార్డ్ లోహముతో నిర్మించబడి ఉంపముయొక్క పళ్లుతో సహా హార్డ్‌నింగు చేయబడియుండును. ఇవి హార్డ్‌మెటలును కోయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

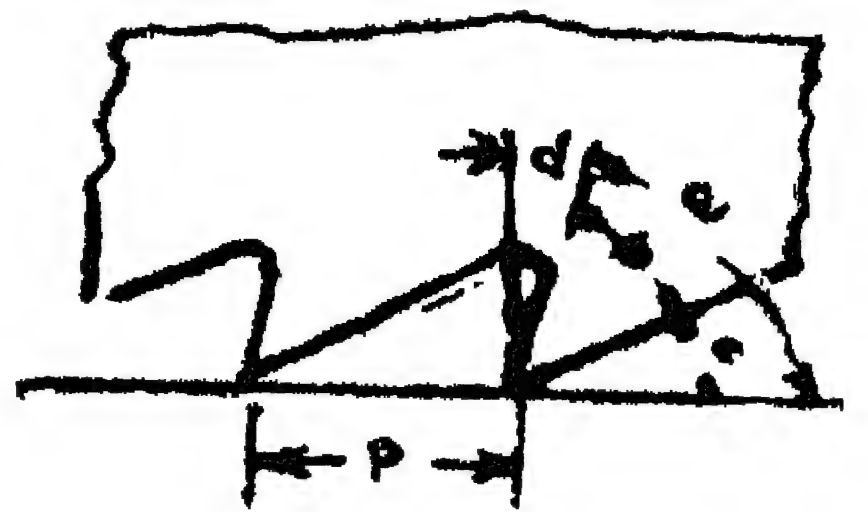
Soft back బ్లేడులు హైకార్బన్ స్టీలువంటి చౌకరకపు స్టీలుతో నిర్మింపబడి పళ్ళవరుస మాత్రమే గట్టిగాయుండుటకు హార్డ్‌నింగు చేయబడియుండును. వీటిని 'స్లెక్ట్ బుల్ బ్లేడులనికూడ అందురు. ఇవి త్వరగా విరిగిపోవు.

బ్లేడు స్పెసిఫికేషన్:- 1. పొడవు 2. వెడల్పు 3. మందము 4. నొట్టకొలత (Pitch-length) అను కొలతలతో హేక్-సా-బ్లేడు వివరింపబడును.

బ్లేడు-సైజు:- బ్లేడుపై చివరగల రంధ్రములమధ్య దూరమునుబట్టి బ్లేడుయొక్క సైజు లేక పొడవు తెలుపబడును. I. S. I. సూచనలలో పొడవు 250-300 మి.మీ.ల లోనూ, వెడల్పు 23మి.మీ. లోనూ, మందము 0.63 మి.మీ. లేక 0.8మి.మీ. లోనూ ఉండును.

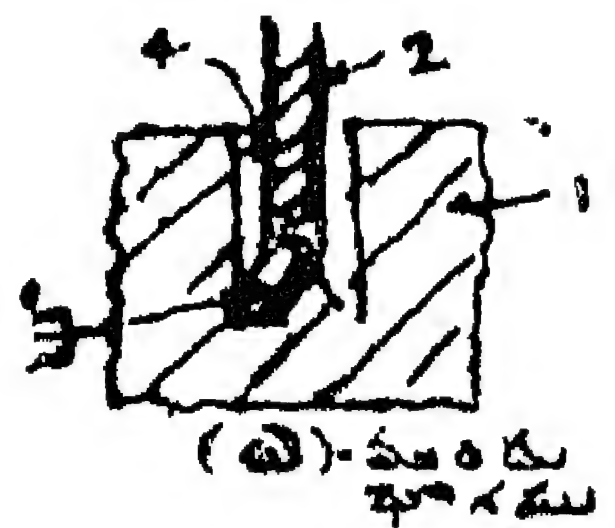
బ్లేడుయొక్క పళ్లు నిర్మాణము (Construction of Hack-saw teeth):- 41వ పటములో చూపినట్లు హేక్ సా పళ్లు (wedge) కీలము ఆకారములో ఉండును.

ప్రక్కప్రక్క నేగల రెండు పళ్ళపొయింట్ల మధ్యదూరము పిచ్ P అందురు. ఇది బ్లేడుయొక్క గ్రేడునుబట్టి మారుచుండును. 1. కోర్సుపిచ్ ($P=1.8$ మి.మీ.) 2. మీడియం పిచ్ ($P=1.00$ మి.మీ.) మరియు 3. ఫైన్ పిచ్ ($P=0.8$ మి.మీ.) అని మూడు గ్రేడులలో లభించును.



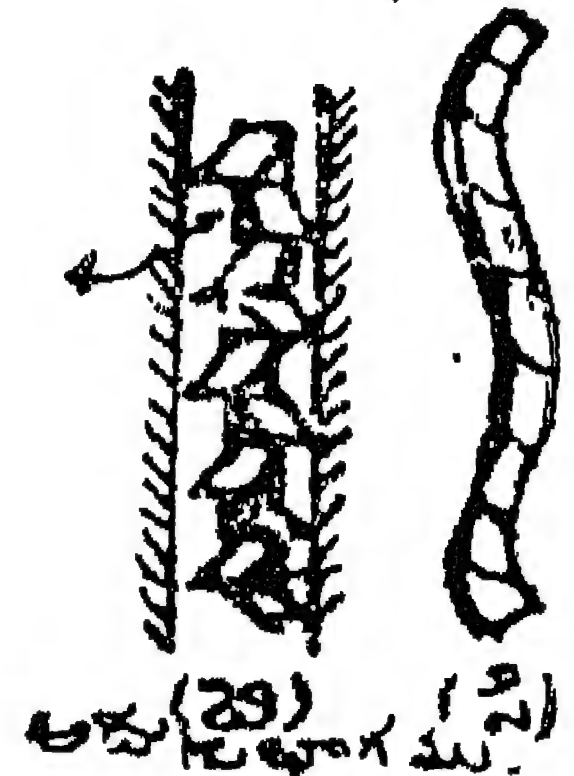
ప.నం. 41 ఇనుప రంధ్ర పన్ను కోణము

ప్లాస్టిక్, రబ్బరువంటి మెత్తటి లోహములకు కోర్సుగ్రేడు, స్టీలు, రాగి, తడితర మిశ్రమలోహములకు మీడియంగ్రేడు, ఉపయోగింతురు. పలుచని పీటు మరియు ప్లేటు మొదలగునవి కోయుటకు ఫైన్ గ్రేడు బ్లేడులు ఉపయోగింపబడుచున్నవి. పన్నుయొక్క కటింగ్ యాంగిళ్లు: a. కటింగ్ యాంగిల్, b. లిప్ యాంగిల్, c. క్లియరెన్స్ యాంగిల్, d. ర్యేక్ యాంగిల్ యుండును. వీటికి స్టాండర్డు కొలతలు నిర్ణయింపబడలేదు.



(అ)-మృదు భాగము

బ్లేడుయొక్క టీత్ సెట్టింగ్ (Hack Saw teeth setting):- ఇనుప ఉంపము బ్లేడుయొక్క అడ్డుకోత ముందు భాగము మరియు అడుగుభాగముల పటము 42వ పటములో ఎ మరియు బి లో చూపబడినవి. ఇందు 1. వర్క్ 2. బ్లేడు 3. సెట్టింగు చేయబడిన పళ్లు 4. బ్లేడునకు వర్క్‌యొక్క మొలకు ఉంపపుకోతయందు కాళీ చూపబడినవి. బ్లేడుయొక్క కొన్ని పళ్లు కుడి ప్రక్కకు కొన్నిపళ్లు ఎడమప్రక్కకు వంచబడి యుండుట టీత్ సెట్టింగ్ అందురు. దీనివలన కోయబడిన సా-కట్‌లో కాళీ ఏర్పడి బ్లేడుముందు వెనుకలకు వదులుగా జరుగును. ఈ సెట్టింగ్ ను



అడుగుభాగము (సె) ప. నం. 42 టీత్ సెట్టింగ్

స్టాగర్డ్ సెటింగ్ (Staggered setting) అందురు. 42-(సి) పటములోగల టీత్ సెటింగును వేవ్ సెటింగు (Wavy Setting) అందురు. దీనిని ఫైనోపిచ్ గ్రేడు బ్లేడులకు వాడుదురు. సెట్ అనగా బ్లేడు టింపముయొక్క కోత గాడిలో ఇరుక్కొని కదలక పోవుట అని అర్థము. 6.4 హేక్-సా ఉపయోగించుటలో నూత్నములు (Techniques)

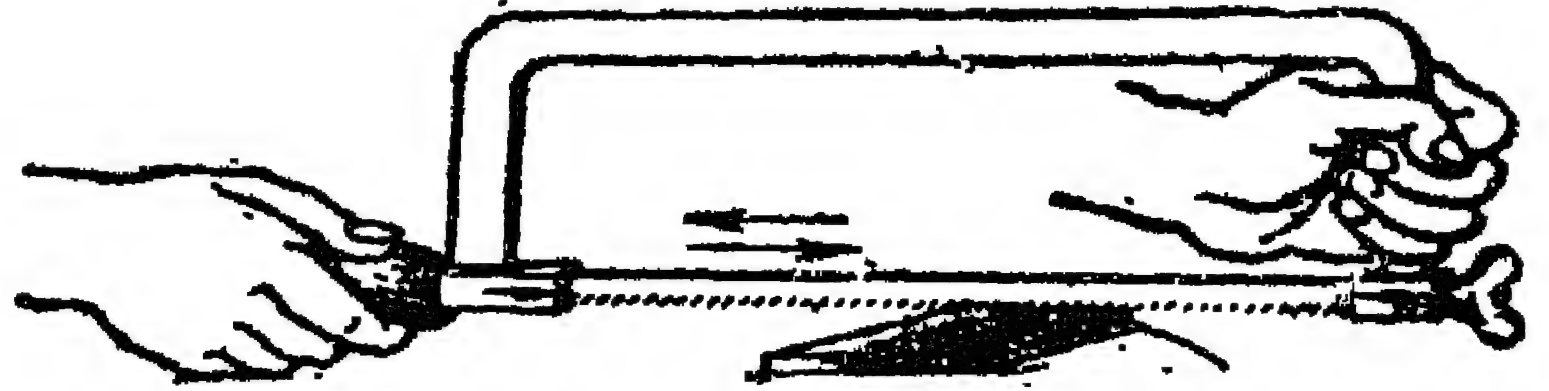
I. క్రిమపద్ధతిలో బ్లేడును బిగించుట— బ్లేడు డ్రేములో మిక్కిలి బిగువుగాను లేక వదలుగాను బిగించరాదు. బిగించిన తరువాత ప్రేలితో మీటినచో స్ప్రింగువలె ఊగును.

II. వర్క్యుయొక్క బిగింపు—వర్క్యుపీసు కోయబడు భాగము వైస్ లో పొట్టిగా యుండవలయును. అనువలన స్థిరత్వము కల్గియుండును.

III. టీత్ యొక్క దిశ— డ్రేములో బిగింపబడిన బ్లేడుయొక్క టీత్ పాయింట్లు కోయు దిశకు ఎదురుగా హేండిల్ నకు దూరముగా ముఖము కల్గియుండవలెను.

IV. కటింగ్ స్ట్రోకులు వేగముగా యుండరాదు. నిమిషమునకు 30-60 మధ్యయున్న చాలును. బ్లేడు పళ్లు అన్నీ ఉపయోగపడేలా స్ట్రోకు యుండవలయును.

V. హేక్-సా పట్టుకొనుట— పడిచేత హేండిలును, ఎడమ చేతితో డ్రేమును 45వ పటములో చూపినట్లు హేక్-సాను పట్టుకొనవలయును. బ్లేడు మట్టుముగా నడపవలయును.



ప. నం. 43 హేక్-సా పట్టుకొను విధము

VI. హేక్-సాపై ఒత్తిడి—కోయునపుడు హేండిలు భాగము కొంచెము ఎత్తుగా యుండవలయును. ఒత్తిడిని బ్లేడును ముందుకు వెళ్ళునపుడు కల్గించి నెనుక స్ట్రోకులో తేల్చి లాగవలయును. ప్రక్కలకు బ్లేడు వంగకుండా సాయింగ్ చేయవలెను.

VII. కోయునపుడు వేడెక్కి టీత్ లో బలము పోకుండా యుండుటకు నీటినిగాని తియిలునుగాని సా-కట్ లో వేయుచుండవలయును.

VIII. బ్రాంజ్ (Bronze) మరియు బ్రాస్ (Brass) వంటి మెత్తని లోహములను కోయునపుడు క్రొత్తబ్లేడు వాడవలయును. పాతవి జారిపోవును.

IX. ప్రారంభములో చిన్నగీటును కోసి బ్లేడుయొక్క స్థితిని నిర్ణయించిన పిదప ఒత్తిడి నిర్వహించవలయును.

X. బ్లేడుయొక్క స్ట్రోకు డ్రైయిట్ గానే యుండవలయును. బ్లేడు సెట్ అయినచో ప్రక్కలకు పంచి కోయరాదు. తిరిగి అదే సాకట్ ఒత్తిడి తగ్గించి కోయవలయును.

XI. బ్లేడుయొక్క టీత్ బాగుగ మన్నుటకు ముందుగా మెత్తని లోహములపైన, పిదప గట్టి లోహములపైన వాడవలయును.

XII. పొడవైన సా-కట్ అయినచో ముందు కొంత పొడవుకోసి తదుపరి డ్రేమును క్రిందవైపునకు త్రిప్పి బ్లేడును అమర్చుకొని కోయవలయును.

XIII. కొంతవరకు కోసి వదలిన కోతగాడిలో క్రొత్త బ్లేడును వినియోగించరాదు. అరగిన బ్లేడుతోనే పూర్తి చేయవలయును.

XIV. పలుచని లేకులు కోయునపుడు వాటికి దశ సరి కోయ్యముక్కులు ఆ గొంగుముగ యుంచి వై న్లో బిగించబడి హేక్-సాతో కోయవలయును.

హేక్-సాతో కోయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు (Precautions):- 1. హేండిల్ లేని బలము నుపయోగించరాదు. 2. కట్ ఫ్రాద్లీ కొబ్బోవు చున్నదనగా స్ట్రోకులయొక్క వేగముతగ్గించి కోయచూ రెండవ చేతితో కోయబడు కీసును పట్టుకొని క్రిందపడకుండ జూడవలయును. 3. ఇనుపరబనును నోటితో ఊదరాదు ఎగిరి కళ్ళలో పడును. 4. కోయవలసిన వర్క్కుపీసు కదలకుండా వై న్లో బిగించబడు యున్న తరువాతనే కోయట కుసక్రమించవలయును. 5. బ్లేడు బిగింపు మార్గము పొలి ప్సన్లు సక్రమముగా యుండవలయును.

6.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. What is the material used for hack Saw blades ?
జ: హైకార్బన్ స్టీలు లేక ఎల్లూమి స్టీలు
2. What is the usual clearance from the teeth to the inside of the back of the frame in a hack Saw ? జ:- 75 నుండి 100 మి. మీ.
3. Give two advantages of pistol grip handle for hack Saw ?
జ: a. ప్రయోగించబడిన బలము ప్రత్యక్షముగా నుండును. b. హేక్-సా వంతువుకొనును.
4. Give three reasons for quickly becoming dull of a Saw teeth?
జ: 1. హార్డుమెటలుపై కోర్సుబ్లేడు వాడుట 2. పనుక స్ట్రోకుతో బ్లేడుపై పలు ప్రదేశాల్లో ఇచ్చుట 3. బ్లేడు బిగింపు సరిగా లేకపోవుట.
5. What are the main reasons for breakage of hack Saw blades ?
జ: 1. సరియైన బ్లేడు ఎన్నుకొని యుండకపోవుట 2. ఎన్నుకొన వల్లమైన బ్లేడుపై కోరించుట 3. వర్క్కుయొక్క బిగింపు స్థిరముగా లేకుండుట.
6. What is meant by ripping in hack Sawing ? How it is avoided?
జ: పలుచని లేకులు కోయచుండగా కోయబడకుండ చినిగిచి పుట రిప్పింగ్ అంటారు. ఫైన్ బ్లేడు ఉపయోగించి తక్కువ వత్తిడితో-కోసిన ఇట్లు చినిగిచి వచ్చు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-6)

1. Name the different types of Saws used by a fitter and explain their uses ? (APP-Mar. 71)
2. On what kind of Jobs should a blade with the following teeth be used ? 14, 18, 24, and 32 t. p. i. (April-64)
3. What is meant by setting of Hack Saw teeth ? (APP-Mar. 73)
4. Why are the teeth of a Saw blade Staggered ? (APP-Mar. 71)
5. What are the points you would check when fitting a blade to a hack Saw frame ? (Jan, 1959)
6. Give specific ations of a hack Saw blade you would use to cut a mild steel pipe ? Give reasons for your selection ? (July-70)

XIV. పలుచని చేతులు కోయునపుడు వాటికి దశ సరి కోయ్యముక్కులు ఆ ఘాతముగ యుంచి వైస్ లో బిగించబడి హేక్-సాతో కోయవలయును.

హేక్-సాతో కోయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు (Precautions):- 1. హేండిల్ లేని బలము నుపయోగించరాదు. 2. కట్ ఫూర్తి నిబోవు చున్నదనగా స్ట్రోకులయొక్క వేగముతగ్గించి కోయచూ రెండవ చేతితో కోయబడు కీసును పట్టుకొని క్రిందచడకుండ జూడవలయును. 3. ఇనుపరబనును నోటితో టోదరాదు ఎగిరి కళ్ళలో పడును. 4. కోయవలసిన వర్క్ పీసు కదలకుండా వైస్ లో బిగించబడు యున్న తరువాతనే కోయట కుసక్రమించవలయును. 5. బ్లేడు బిగింపు దురము పొలి ప్సన్లు సక్రమముగా యుండవలయును.

6.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. What is the material used for hack Saw blades ?
జ: హైకార్బన్ స్టీలు లేక ఎల్లూమ్ స్టీలు
2. What is the usual clearance from the teeth to the inside of the back of the frame in a hack Saw ? జ:- 75 నుండి 100 మి.మీ.
3. Give two advantages of pistol grip handle for hack Saw ?
జ: a. ప్రయోగించబడిన బలము ప్రత్యక్షముగా నుండును. b. హేక్ సా వంతులగును.
4. Give three reasons for quickly becoming dull of a Saw teeth?
జ: 1. హార్డుమెటలుపై కోర్సుబ్లేడు వాడుట 2. పనుకి స్ట్రోకుతో బ్లేడుపై పల్లెడని ఇచ్చుట 3. బ్లేడు బిగింపు సరిగా లేకపోవుట.
5. What are the main reasons for breakage of hack Saw blades ?
జ: 1. సరియైన బ్లేడు ఎన్నుకొని యుండకపోవుట 2. ఎన్నున వత్తిడిని బ్లేడుపై వి గించుట 3. వర్క్ యొక్క బిగింపు స్థిరముగా లేకుండుట.
6. What is meant by ripping in hack Sawing ? How it is avoided?
జ: పలుచని చేతులు కోయచుండగా కోయబడకుండ చివినెవోపుట దిప్పంగి అండును. హెన్ బ్లేడు ఉపయోగించి తక్కువ వత్తిడితో-కోసిన ఇట్లు చివినెవోపు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-6)

1. Name the different types of Saws used by a fitter and explain their uses ? (APP-Mar. 71)
2. On what kind of Jobs should a blade with the following teeth be used ? 14, 18, 24, and 32 t. p. i. (April-64)
3. What is meant by setting of Hack Saw teeth ? (APP-Mar. 73)
4. Why are the teeth of a Saw blade Staggered ? (APP-Mar. 71)
5. What are the points you would check when fitting a blade to a hack Saw frame ? (Jan, 1959)
6. Give specific ations of a hack Saw blade you would use to cut a mild steel pipe ? Give reasons for your selection ? (July-70)

మరియు గ్రూవులు చెక్కుట కుపయోగపడును. విశాలమైన మెటలు సర్ఫేసులు చెక్కుటకు ముందుగా క్రాస్ కట్ ఛిజెలుతో గ్రూవులు పెట్టి తదుపరి ఫ్లాట్ ఛిజెలుతో చెక్కుట తేలికై నవని.

III. డై మండ్ పాయింట్ ఛిజెలు (diamond point Chisel) :- దీని పాయింట్ పేపు డై మండ్ వలె 45వ పటము(సి)లో చూపినట్లుండును. దీని కటింగ్ ఎడ్జ్ లు 6 నుండి 16 మి.మీ.ల మధ్యయుండి పొడవు 100-400 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. V-గ్రూవులను చెక్కుటకు, స్క్వేర్ మరియు రెక్టాంగ్యులర్ రంధ్రముల మూలలో చెక్కుటకు, కాస్ట్-ఐరన్ పైపులను చెక్కుటకు ఇవి ఉపయోగపడుచున్నవి.

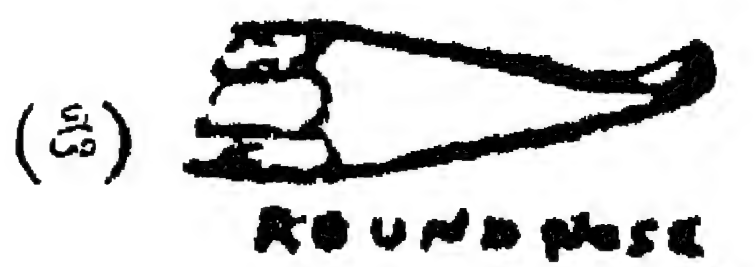
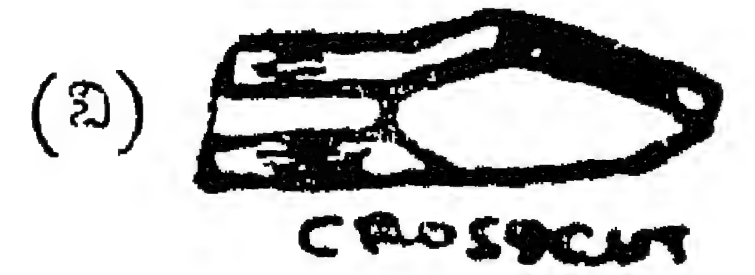
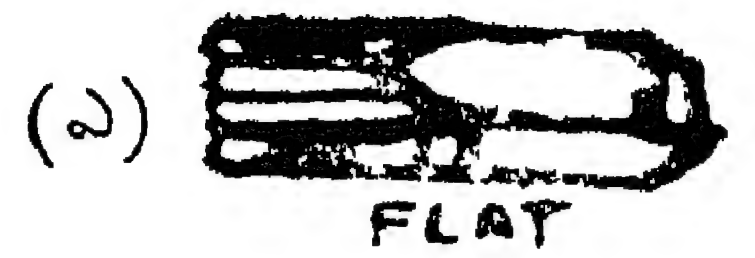
IV. రౌండ్-నోస్ ఛిజెలు (Round Nose Chisel):- దీనిని కా-మాత్ ఛిజెలు (Cow-mouth Chisel) అనికూడ పిలుతురు. దీని పాయింటుపేపు 45వ పటము (డి)లో వలె యుండును. దీని కటింగ్ ఎడ్జ్ 2-6 మి.మీ.ల మధ్య వెడల్పు కల్గియుండును. పొడవు 100-400 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. సన్నని గ్రూవులను కట్ చేయుటకు ఇది ఉపయోగపడును. డ్రిల్ సెంటరు తప్పినపుడు కొద్దిభాగము మెటలు ఈరికపు ఛిజెలుతో చెక్కుబడి తదుపరి సెంటరు సరిజేసి డ్రిల్లింగ్ జేయబడుచున్నది.

V. సైడు కట్-ఛిజెలు (Side cut Chisel):- దీనియొక్క కటింగ్ పాయింట్ (షాంక్) 45వ పటము (ఇ)లో వలె ప్రక్కగా వంగియుండును. ఇది స్టాప్ లోనూ, కాటర్ పిన్నుల రంధ్రములయందు చెక్కుట కుపయోగపడుచున్నది.

IV. అర్థ చంద్రాకార శానము (Half round Chisel):- ఇది రౌండ్ నోస్ ఛిజెలు వలె యుండును. దీని పాయింటు అర్థ చంద్రాకారముగ వంగియుండును. దీని పొడవు 150-250 మి.మీ.ల మధ్య లభించును. పుల్లీలు, గేర్లు, బీరింగులు మొదలగు సర్క్యులర్ పార్ట్ లలో పలగల ఆయిల్ గ్రూవులను, ఇతర స్థానములను చెక్కుటకు ఉపయోగపడుచున్నది.

7.4 ఛిజెలుయొక్క కటింగ్ యాంగిల్స్ (Cutting Angles of Chisels) :-

44వ పటములో ఛిజెలుయొక్క కటింగ్ యాంగిల్ చూపబడినది. కటింగ్ ఎడ్జ్ లు కీలము (wedge) వలె కొంత కోణములో వాలియుండును. ఈ కోణము చెక్కుటకు మెటలునుబట్టి, ఛిజెలు ఆకారమునుబట్టి మారుచూయుండును. I.S.I. (మెట్రిక్) ప్రమాణాల ప్రకారము శానములకు ఈ క్రింద పట్టిలో పేర్కొన్న కోణములు యుండును.



ప.నం. 45 శానములు
రీతి మును

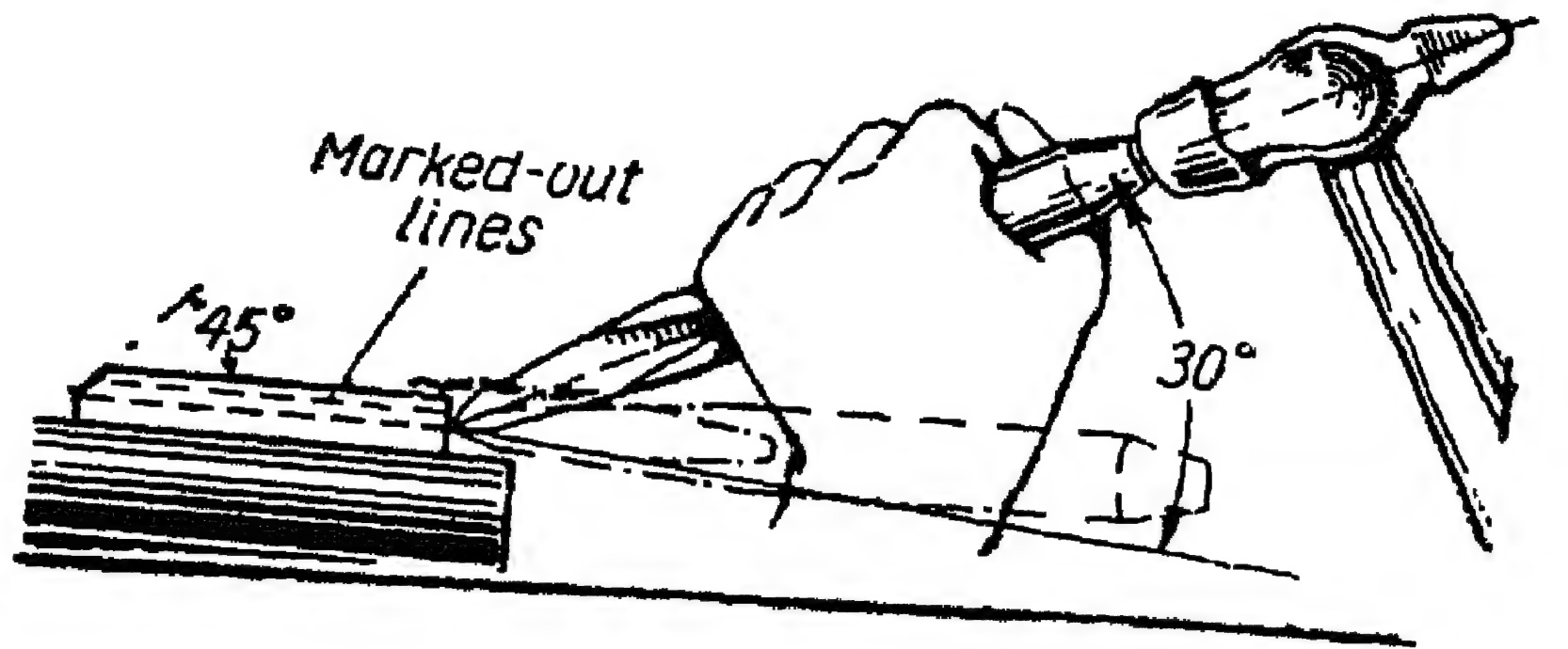
పట్టీ నంబరు-2.
ఛిజెలు యాంగిళ్లు (Chisel Angles)

ఛిజెలు పేరు	చెక్కబడు లోహముల పేర్లు - కోణములు			
	స్తీలు	కేస్-బరన్	రాసి, ఇత్తడి	జింక్, అల్యూ.
ఫ్లాట్ ఛిజెలు	70°	60°	45°	35°
క్రాస్ కట్ ఛిజెలు	70°	60°	45°	35°
వై మండ్ పాయింటు ఛిజెలు	60°	60°	60°	60°
హాఫ్ రౌండు ఛిజెలు	45°	45°	45°	45°

7.5 చిప్పింగ్ (Chipping) సూక్ష్మములు (Techniques)

I. చిప్పింగ్ — మెటలుపై ఛిజెలు మోపి సుత్తితో కొట్టినచో చిన్న కచ్చులుగా మెటలు చెక్కబడి మందము తగ్గిపోవును. దీనినే చిప్పింగ్ అందురు.

II. ఛిజెలువాలుకోణము చిప్పింగ్ చేయునపుడు చిజెలును సుమారు 30° ల కోణములోవాల్చి 46వ పటములో చూపినట్లు ఎడమచేతితో పట్టుకొనవలయును. సమాన మందముగల కచ్చులు చెక్కబడేలా కోణమును మార్చుకొనవచ్చు.

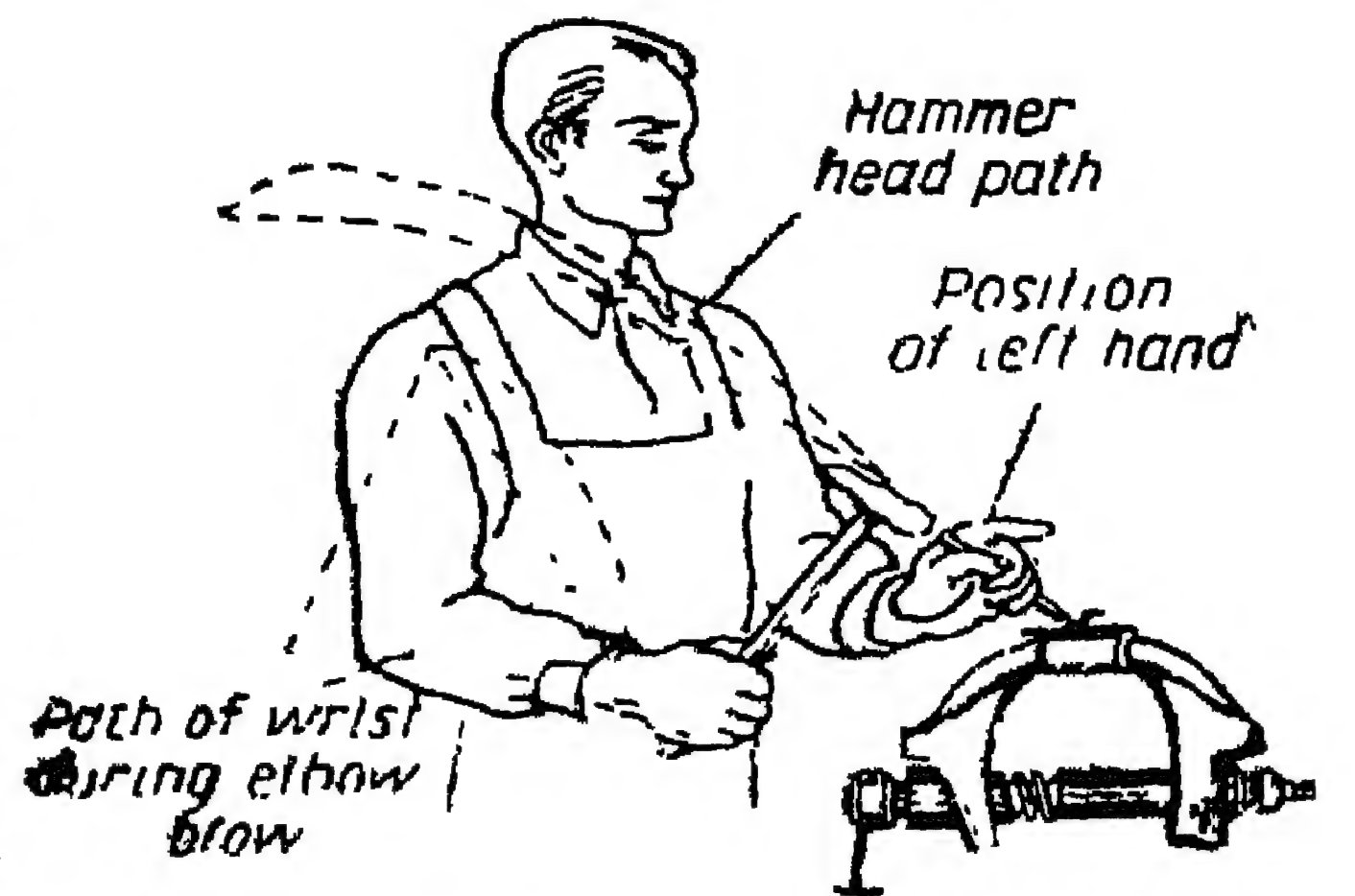


III. కేస్బరన్, బ్రాంజ్ ప. నం. 46 ఛిజెలును కోణములో పట్టుకొనువిధము వంటి పెళుసైన లోహములు చెక్కునపుడు వర్కు అంచులు పటములో చూపినట్లు 45° లలో ఛాంఫెరింగు చేసుకొన్నచో అంచు కచ్చితముగా చెక్కబడును. ఈ లోహములు చిప్పింగ్ చేయునపుడు కటింగ్ ఎడ్జ్ లకు ఆయిలు పూయరాదు.

IV. చెక్కవలసిన మెటలు దశసరిని రెండు లేక మూడు దశలుగా చెక్కుటకు పటములో చూపినట్లు వర్కుపై లై నులను మార్క్ చేసుకొనవలెను. రఫ్ కట్ లో సుమారు 1.5 మి.మీ. ఫినిష్ కట్ లో సుమారు 0.5 మి.మీ. దశసంగల చిప్లు చెక్కవలయును.

V. హేమరు కదలువిధము:-చిప్పింగ్ చేయునపుడు హేమరును హేండిల్ కు చివరగా పట్టుకొన వలయును. హేమరు కదిలిక 47వ పటములో చూపినట్లు భుజముమీదుగా తిరుగుచూ, శరీరము నకు స్క్వేర్ లో కదలుచూ ఛిజెలుపై హేమరుతో కొట్టవలయును.

VI. బాగుగ విశాలమైన సర్ఫేసులు చెక్కునపుడు క్రాస్ కట్ ఛిజెలుతో గొప్పపులను కోసి, వాటిమధ్యగల మెటలును ఫ్లాట్ ఛిజెలుతో చెక్కవలెను.



ప. నం. 47 చిప్పింగ్ హేమరు కదలిక

VII. మెత్తని లోహములు మైల్లుస్తీలు, రాగి, ఇత్తడి మొదలగునవి చెక్కునపుడు చిజెలుయొక్క కటింగు ఎడ్జ్ లను ఆయిల్లోగాని, సోపునీటిలోగాని తడిసిన గుడ్డతో తుడుచుటవలన బాగుగ చెక్కబడును.

VIII. చిజెలును హెడ్ నకు సుమారు 25 మి.మీ. క్రింద పెట్టుకొనవలయును.

IX. పలుచని పొరలు చెక్కునపుడు చిన్న స్ట్రోకులో కదిలించవలెను. అనగా ముంజేయి పైకెత్తికుండా మణికట్టుతోనే హేమరును ఆడించవలయును. మీడియం స్ట్రోకులో భుజమును కదిలించకుండా ముంజేయితో మాత్రమే హేమరును ఆడించవలయును. హాగ్ స్ట్రోకులో భుజమును కదిలించుచూ చెవిప్రక్కగా సుత్తెనులేపి చిజెలు హెడ్ పై నిలువుగా కొట్టవలయును. ఇందు చిజెలుచే ఎక్కువ లోతుగా మెటలు చెక్కబడును.

7.6 శానము ఉపయోగించుటలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:-

1. సరియైన సైజు, ఆకారముగల చిజెలును, పనినిబట్టి ఎన్నుకోవలయును. 2. కటింగ్ ఎడ్జ్ లు మణిగిపోనిది, హెడ్ పై ముహూమ్ములు లేనిది వాడవలెను. 3. వర్క్ బెంచ్ పై ఎదురుగా స్క్రీను పెట్టుకొనవలయును. 4. చిప్పింగు పనిలో కళ్ళకు గాసిల్స్ ధరించవలయును. 5. చిప్పింగు చేయునపుడు దిక్కులు చూచుట, ఏగురుపాటుగయుండుట కూడదు. 6. చిప్పింగు హేమర్ హేండిల్ వదులుగా, పగిలినదిగా యుండరాదు. హెడ్ లో బాగుగ బిగింపబడియుండవలయును. 7. హేమరు ఫేసుపై కచ్చులు లేక గుంటలు వగైరా లేకుండా యుండవలయును. 8. చిప్పింగు చేయునపుడు శ్వాసనిల మంతయు బ్రయోగించరాదు. మెటలునుబట్టి ఎక్కువ లేక తక్కువ బలమును వాడవలెను.

6.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. What are the main parts of a Chisel?

జ:- 1. కటింగు ఎడ్జ్. 2. షేంకు 3. హెడ్

2. The cutting Edge of a cross cut chisel is the widest - why?

జ:- క్రాస్ కట్ చిజెలు కటింగు ఎడ్జ్ ముందు ఎక్కువ వెడల్పుగా యుండుటచే వెనుక అంచు మెటలు అడ్డుకొనకుండా చిజెలు బాగుగా ఉడును.

3. The weight of a chiselling hammer should be approximately ... that of a Chisel. జ:- Twice (రెట్టింపు జరుపు)

4. Why the cutting Edge of a flat Chisel is slightly curved?

జ:- కటింగుఎడ్జ్ కర్వుగా యుండుటచే లోతుగా చిజెలు గొట్టడం. మరియు గూర్పులులో చెక్కునపుడు మూలలయందు మెటలు చెక్కబడదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-7)

1. What safety precautions would you observe while chipping?

2. Differentiate between a chisel and a drift? (Oct. 65)

3. What do you understand by 'mush roomed head' of a chisel? Why it is undesirable? (July - 72)

4. What are the common shapes of cold chisels used by a fitter? Draw sketches of any two of them? (APP - Sep. 1972)

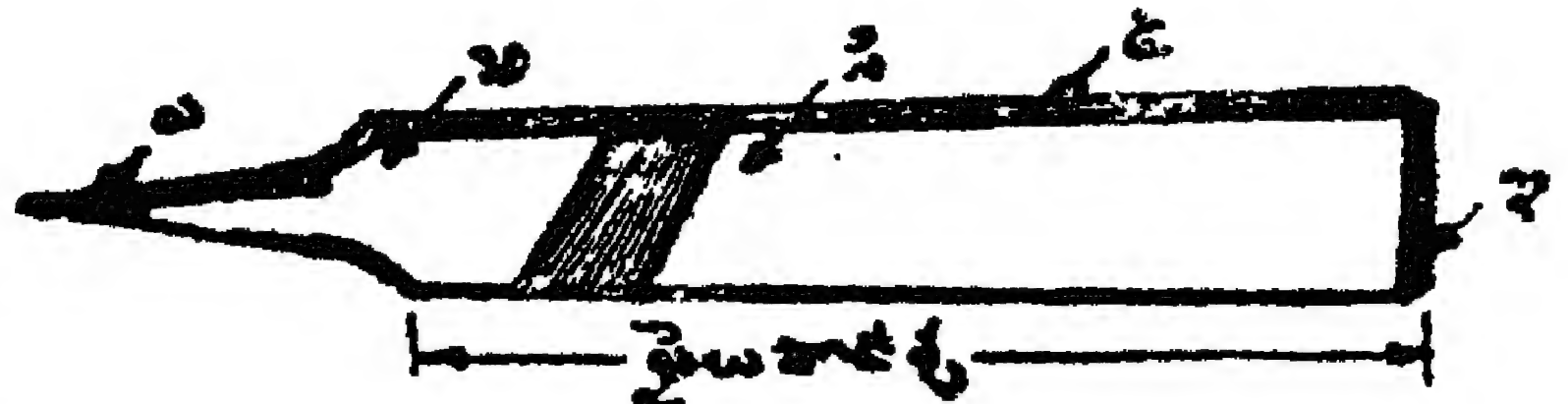
8. ఆకురాళ్లు - రకములు - ఉపయోగములు (FILES - TYPES - AND USES)

8.1 ఆకురాళ్ల ఆవశ్యకత (Purpose of Files)

వర్కుషాపులో ఎక్కువగా వాడే చేతిపనిముట్లలో ఆకురాయి అతిముఖ్యమైనది. ఒక మెటలుపార్ట్స్ ఉపరితలమును నునుపుజేయుటకు మరియు కొద్ది దశసరి లోహమును అరగదీసి పార్ట్స్ యొక్క మందమును తగ్గించుటకు ఆకురాళ్లు (Files) చాలా అవసరము. మెషిన్ పార్ట్స్ విప్పనపుడు మరియు బిగించునపుడు వాటియొక్క ఎత్తు పల్లములను ఫైలుతో అరగదీసి బిగించుటకు ఫైలు అవసరము. ఫైలుతో అరగదీయుటవలన 0.01 నుండి 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతవరకు మెటలుపార్ట్స్ సరిజేయవచ్చును.

8.2 ఆకురాయి వర్ణన - భాగములు (Description of a file and parts)

ఫైలు మెటలునుకోయుటయే గాక మెటలును స్ట్రీసింగు చేయుచూ నునుపు జేయును. ఇందుకు అనుకూలముగా ఇది వంచిగట్టి టూల్ స్టీలు లోహముతో బాడీ తయారగును. దీనిపై వాలుగా వర్కుషాపులో అంచువంటి పళ్లు కోయబడి యుండును. ఇవి



ప. నం. 48 ఫైలు - భాగములు

హార్డ్లెనింగు చేయబడి యుండును. ఫైలుయొక్క వివిధ భాగములు (ఎ) టేంగు (Tang) (బి) హీల్ (Heel) (సి) ఫైలు ఫేసు (File face) (డి) ఫైలు అంచు (Edge of a file) (ఇ) పాయింట్ (Point) 48వ పటములో ఉదహరింపబడినవి.

8.3 ఫైలు వివరములు తెలియజేయుట (Specification of File)

ఫైలును వివరించుటకు 1. అడ్డుకోత ఆకారము (Cross section) 2. పొడవు (length) 3. గ్రేడు మరియు 4. టీత్ యొక్క కట్ అను వివరములుండ వలయును. ఇది ఇండియన్ స్టాండర్డుల సంస్థ నూచించిన పద్ధతి.

ఉదాహరణ:- “ఫైలు-ఫ్లాట్ 300 మి.మీ. స్క్రాత్ డబుల్ కట్” అని ఫైలును వివరించవలయును.

8.4 ఆకురాళ్లు - వర్గీకరణము (Classification of files)

1. ఆకురాయి పొడవు 2. పళ్లుకోయబడిన తీరు 3. ఆకారము 4. గ్రేడు మరియు 5. అపి పనియోగింపబడుపని అనెడి 5 అంశములు ఆధారముగా ఫైళ్లు విభజించబడినవి.

1. ఆకురాళ్ళు-పొడవులో రకములు:- ఆకురాయి హీల్ అనెడి భాగము మరియు పాయింట్ అనెడి భాగములమధ్య దూరమును ఫైలుయొక్క పొడవుగా నిర్వచింపబడినది. ఇవి 100 మి.మీ.లు మొదలు 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, మరియు 500 మి.మీ.ల పొడవు గలవి లభించును. సున్నితమైన వర్క్స్ కు 250 మి.మీ.ల

పొడవులోపువి, పెద్దవి మరియు బరువైన వర్కులకు 250 మి.మీ.ల పైబడిన పొడవులు గల ఫైలు రకములు వినియోగింపబడును.

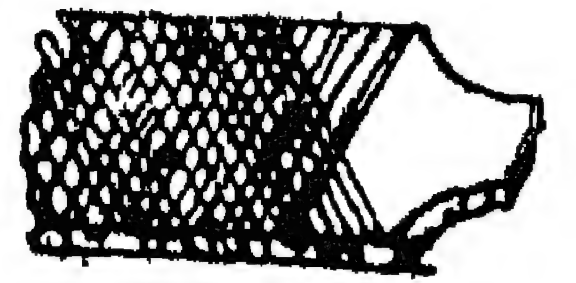
2. పళ్ళు కోయబడిన తీరునుబట్టి ఫైలు రకములు (Types of files according to cut of teeth):- (ఎ) సింగిల్ కట్ టీత్ ఫైలు (బి) డబుల్ కట్ టీత్ ఫైలు మరియు (సి) రాస్పకట్ టీత్ ఫైలు అను రకములు గలవు. ఫైలుపై మెషిన్ సహాయమున పళ్ళు కోయబడే పద్ధతిని “కట్ ఆఫ్ ఫైలు” (cut of file) అందురు.

(ఎ) సింగిల్ కట్ పళ్ళుగల ఫైలు రకములు:- ఫైలుపై వాలుగాగల పళ్ళు మెషిన్ సహాయమున cut చేయబడును. ఇవి ఒకే వరుసలోయున్న సింగిల్ కట్ ఫైలు అందురు. సింగిల్ కట్ పళ్ళు 49వ పటము ‘ఎ’ వద్ద చూసినట్లుగా 70° – 80° ల కోణములో వాలుగాయుండును. ఇవి ఇత్తడి, రాగి,

అల్యూమినియం మొదలగు మెత్తటి లోహములను ఫైలు చేయుటకు ఉపయోగింపబడును. అంపము పళ్ళు పదును పెట్టుట,



ఎ.



బి

చాకులు, కత్తులు మొదలగు కత్తులు పదును పెట్టుట, బెండు మరియు కొయ్యతో చేయబడిన వస్తువులు అరగదీసి రూపుదేల్పుట మొదలగు పనులకు ఉపయోగింపబడును.

(బి) డబుల్ కట్ ఫైలు:- ఈ ఫైళ్ళపై 49వ పటము ‘బి’ వద్ద చూసినట్లు ఒక వరుస పళ్ళు 45° – 60° కోణములోను, మరియుక వరుసపళ్ళు మొదటి వరుసకు అడ్డముగా 70° – 80° కోణములోను కోయబడియుండును. మొదటి వరుసపళ్ళు ఫస్ట్ కట్ లేక అండర్ కట్ అనియు రెండవ వరుస పళ్ళును ఓవర్ కట్ లేక సెకండ్ కట్ అనియు అందురు.

ఇవి కాస్ట్ ఐరన్, స్టీలు వంటి గట్టి లోహములను ఫైలు చేయుటకు వాడబడును.

(సి) రాస్పకట్ ఫైలు (Rasp-cut Files):- దీనిపై అంచులవలెగాక శంఖు ఆకారపు ముళ్ళువలె బలమైన పళ్ళు దూరదూరముగా నిర్మింపబడియుండును. ఇవి కొయ్య, లెదరు మరియు రబ్బరు వంటి పదార్థములను అరగదీయుటకు వాడబడును.

3. ఫైలు యొక్క అడ్డుకోత ఆకారమునుబట్టిగల రకములు :-

1. ఫ్లాట్ ఫైలు (Flat File) 2. హేండ్ ఫైలు (Hand File) 3. స్క్వేర్ ఫైలు (Square File) 4. హాఫ్ రౌండు ఫైలు (Half round File) 5. త్రిభుజాకార ఫైలు (Triangular file) 6. రౌండు ఫైలు (Round file) అనేది రకములు ముగియమైనవి. ఇవి అన్నియు సాధారణ తరగతి (common class) ఫైళ్ళు అందురు.

4. ఫైలు వినియోగింపబడు పనినిబట్టి, లేక ప్రత్యేక నిర్మాణము గల రకములు:- 1. పిల్లర్ (Pillar) 2. నైఫ్ ఎడ్జి (Knife-Edge) 3. కాటర్ (Cotter) 4. నీడిల్ (Needle) 5. స్విస్ పేట్రన్ (Swiss pattern) 6. డై-సింకర్ (Die-Sinker) 7. ర్యాట్ టెయిల్ (Rat tail) 8. ఫెదర్ ఎడ్జి (Feather edge) 9. వార్డింగ్ (Warding) 10. కాంట్ (Caut) 11. క్రోచెట్ (Crochet) 12. మిల్

(Mill) 13. క్రాస్ కట్ (Cross cut) 14. బ్యారెట్టు (Barrette) 15. స్టీలు (Steel) మరియు 16. డై-సింగరు రిఫ్లెక్స్ అనేది పేర్లుగల ఫైళ్లు ఈతరగతిలోనికి వచ్చును. వీటినే స్పెషల్ ఫైళ్లు అందురు.

8.5 ఫైలు యొక్క గ్రేడు (Grade of File)

ఫైలు పైగల పళ్ల వరుసల మధ్యగల కాళీని పిచ్ (Pitch) అందురు. దీనినిబట్టి ఫైలు యొక్క గ్రేడు నిర్ణయింపబడును. ఇవి ఇండియన్ స్టాండర్డు సూచనల ప్రకారము 6 గ్రేడులుగా తయారగుచున్నవి. ఫైలు పొడవు పెరిగి పళ్ళవరుసలు దూరముగా కొయ బడినచో ఫైలు కొర్రుగా యున్నదని దాని పొడవు తక్కువగాయుండి పళ్ళ వరుసలు దగ్గరగాయున్నచో స్మూత్ (Smooth) గా యున్నదని అందురు. దిగువ పట్టికలో వివిధ గ్రేడుల వివరములు ఉదహరింపబడినవి.

పట్టి నంబరు—3

I. S. I. ఫైలు గ్రేడులు

వరుస నంబరు	గ్రేడు	ఫైలు పొడవులు మిల్లీమీటర్లలో							
		100	150	200	250	300	350	400	450
		సం.మి.పొడవునకుగల కట్ లు సంఖ్య (పళ్ల వరుసలు)							
1.	రఫ్ (Rough)	10	8	7.1	6.3	5.5	5.3	4.8	4.5
2.	బ్యాస్టర్డు (Bastard)	18	13	11	10	9	8	7	6
3.	సెకండ్ కట్ (Second cut)	21	17	16	15	14	13	12	11
4.	స్మూత్ (Smooth)	30	24	22	20	19	18	16	15
5.	డెడ్ స్మూత్ (Dead smooth)	35	33	31	30	28	—	—	—
6.	సూపర్ స్మూత్ (Super smooth)	63	49	45	40	—	—	—	—

గ్రేడువారీగా ఫైళ్ల ఉపయోగములు:

1. రఫ్ కట్ :— ఇవి ఎక్కువ మందమువరకు అరుగదీయబడి మెటలును ఫైలుజేయుటకు చిప్పింగ్ (Chipping) జేసిన తదుపరి ఉపయోగించెదరు. సుమారు 0.08 నుండి 0.15 మి.మీ.ల దళసరి ఈ ఆకురాయి వలన cut చేయబడును.

2. బ్యాస్టర్డు :— ఇవియు రఫ్ ఫైలింగు పనికి ఉపయోగింపబడును. ముఖ్యముగ ఐరన్ కాస్టింగులపై అవసరమైన ఫైలింగుపనికి వాడబడును.

3. సెకండ్ కట్ :— ఇవి జనరల్ వర్కునకు పినిషింగ్ బాగా అవసరమగు పనులకు ఉపయోగపడును.

4. స్మూత్ ఫైలు :— ఇది 0.02 నుండి 0.08 మి.మీ.ల దళసరివరకు మెటలును ఫైలుజేసి సాఫుజేయుటకు వాడుదురు.

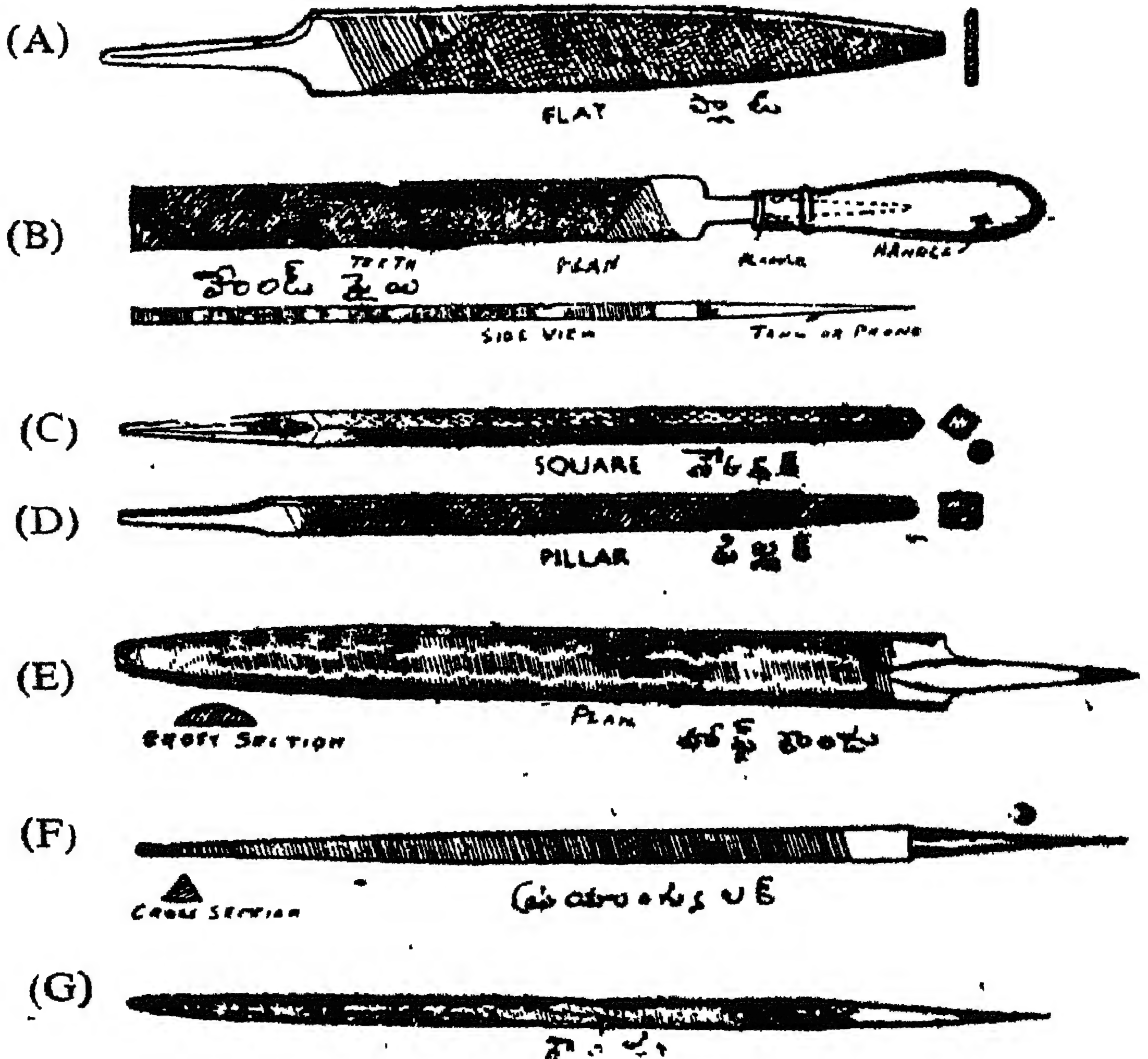
5. సూపర్ స్మూత్ ఫైలు :— ఇది కొన్ని సున్నితపు పరికరములపై మిక్కిలి ఎక్కువ సాఫుగా యుండేలా ఫైలుజేయుటకు ఉపయోగపడును.

6. డెడ్ స్క్వాత్ ఫైలు:- ఇది 0.025 నుండి 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు దశ సరి మందము ను ఫైలుజేసి అతికచ్చితముగా వర్క్ యొక్క సైజు యుండేలా పినిషింగు చేయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నది.

8.6 సాధారణ తరగతి ఆకురాళ్ళు - ఉపయోగములు

1. ఫ్లాట్ ఫైలు:- 50వ పటము A వద్ద ఈ ఫైలు ఆకారము మరియు దీని అడ్డుకోత పటము ఉదహరింపబడినవి. వెజుల్స్ లోను మరియు మందములోను టేపరుగా యుండి ఫేసుపై డబుల్ కట్ పళ్లు కోయబడి యుండును. అంచుపై సింగిల్ కట్టు పళ్లు యుండును. ఇది సాధారణ ఫైలింగ్ పనులన్నింటికి ఉపయోగపడును.

2. హిండ్ ఫైలు:- 50వ పటము (B) వద్ద ఇది ఉదహరింపబడినది. ఇది వెజుల్స్ లో సమాంతరమురముగా యుండి మందము టేపరు గాయుండును. ఒక అంచుమీద పళ్లు



ప. నం. 50 సాధారణ ఫైలు రకములు

యుండవు. Flat File వాడుటకు పీలులేనిచోట ఇది ఉపయోగించును. దీనినే సేఫ్ ఎడ్జ్ ఫైలు (Safe Edge File) అనిగూడ అందురు.

3. స్క్వేర్ ఫైలు:- 50వ పటము (C) వద్ద ఈ ఫైలు ఆకారము చూపబడినది దీని అడ్డుకోత చదరముగా యుండును. ఇది పొయింటు నైపుగా టేపరు కల్గియుండును.

దీనిని స్క్వేర్ హోల్స్ యొక్క మూలలయందు, సాయిమేకు గాడులలోనూ; ఇతర రకాల స్లాట్లు (slots) మొదలగు భాగములలో ఫైలింగు జేయుట కుపయోగింపబడును.

4. హాఫ్ రౌండు ఫైలు :- దీనియొక్క ఆకారము మరియు అడ్డుకోత రూపము 50వ పటము (E) వద్ద చూపబడినది. దీని వక్రతలముపూర్తి అర్థ వృత్తముగా లేకుండా యుండి చ్చవ వంతు వృత్తభాగము మాత్రమే వక్రతలముగా యుండును. దీనిపై సింగిల్ కట్ టీత్ యుండును. దీని అడుగు తలము ఫ్లాట్ గాయుండి డబుల్ కట్ టీత్ యుండును. ఇది గుండ్రని సర్ఫేసులపై ఫైలింగ్ జేయుట కుపయోగించును.

5. త్రిభుజాకారపు ఫైలు :- 50వ పటము (F) వద్ద ఈ ఫైలు ఆకారము చూపబడినది. ఇది మూడు పలకలుగాయుండి టేపరు కల్లియుండును. పలకలపై డబుల్ కట్ పల్లు కోయబడియుండును. ఇది 90° ల లోపు కోణములుగల మూలలయందు, దీర్ఘచతురస్రాకారపు గుండ్రములయందు ఫైలింగు జేయుటకు ఉపయోగపడును.

6. రౌండు ఫైలు :- దీని ఆకారము 50వ పటము (G) వద్ద చూపబడినది. దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ వృత్తాకారముగాయుండి, వక్రతలముపై సింగిల్ లేదా డబుల్ కట్ టీత్ కోయబడియుండును. వృత్తాకారపు గుండ్రములను పెద్దవి జేయుటకు మూలల యందు గల ఫిల్లెట్ (Fillet) అను భాగములు ఫైలు జేయుటకు ఉపయోగించును.

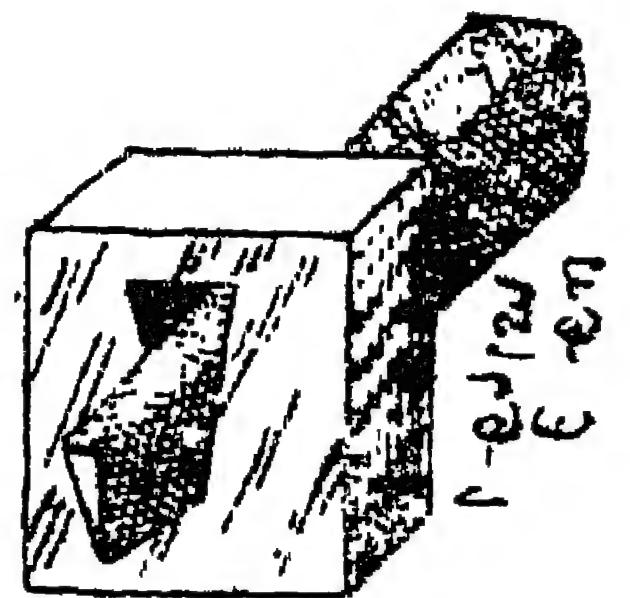
8.7 ప్రత్యేక తరగతి ఆకురాళ్లు - ఉపయోగములు (Special files - Uses)

నేటి ఆధునిక పారిశ్రామిక రంగములో సుమారు 100 రకాల ఆకురాళ్లు ఈ ప్రత్యేకతలతో నిండి ఉపయోగములో యున్నవి. వానిలో అతి సామాన్యముగా వాడుకలోగల వాటి నివరములు, ఉపయోగములు పేర్కొనబడినవి.

1. పిల్లర్ ఫైలు (Pillar File) :- దీని ఆకారము మరియు అడ్డుకోత పటము, 50వ పటము (D) వద్ద చూపబడినది. ఇది మామూలు ఫైలుకిన్నా బాగా సన్నగానూ మరియు పొడవుగానూ యుండి దీర్ఘచతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షన్ కల్లియుండును. ఒక పలకపై ఏకైకమైన టీత్ లేకుండా, మిగిలిన పలకలపై డబుల్ కట్ టీత్ కోయబడి యుండును. ఇది సన్నగా, పొడవుగా యుండు స్లాట్లు, ఇరుకైన చిన్న సాయిమేకులయొక్క గాడులు, ఇతర రకాల గ్రూవులు ఫైలు జేయుట కుపయోగించును.

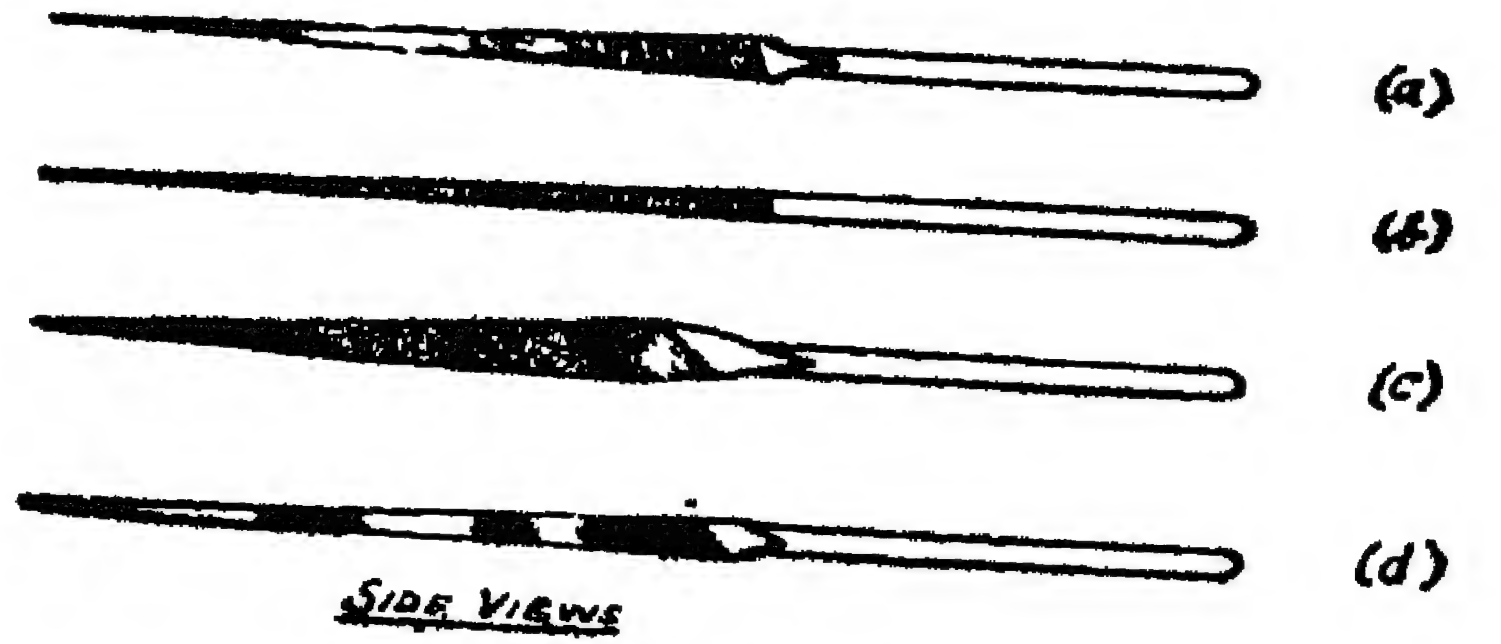
2. వై ఫ్లెట్ ఫైలు :- దీనియొక్క ఉపయోగము మరియు ఆకారము 51వ పటములో చూపబడినది. ఇది చాకువలెగల అంచులుగల్గి వాటిపై టీత్ కట్ జేయబడియుండును. మందములోను మరియు వెడల్పులోను పొయింట్లు వైపుకువచ్చు కొలది టేపరుగా యుండును. ఇరుకుగాయుండు స్వల్పకోణములయొక్క మూలలు, V-గాడులు ఇతర విధములై స్లాట్లు ఫైలింగు జేయుట కిది ఉపయోగించును.

3. కాటర్ ఫైలు (Cotter File) :- ఇది ఫ్లాట్ ఫైలు ఆకారములోనే యుండును. కాని దీని యొక్క ప్రక్క అంచులు



వక్రతలము గలవిగా రూపొందించబడినది. దీనిపై టీత్ సింగిల్ లేక డబుల్ కట్స్ యుండును. ఇది కాటర్ బోల్ట్లు ఓగింపబడు చిన్నరంధ్రములు, సన్ననిగాడులు మొదలగునవి ఫైలుజేయుటకు అనుకూలమైనది.

4. నీడిల్ ఫైళ్లు (Needle Files):- ఇవి మిక్కిలి చిన్నపై జుగల ఆపరాళ్లు. వీటి పొడవు 100 — 200 మి.మీ.ల మధ్యయుండును. సాధారణ తగవు ఆపరాళ్లు వలెనే అనేక క్రాస్ సెక్షన్లు గలవిగా యుండును. మిక్కిలిచిన్న రంధ్రములు, స్లాట్లు, సున్నితపు పరికరములలోని చిన్ననట్లు స్కూలు, మేకులు మొదలగు పార్ట్లు, పీటుతో చేయబడిన



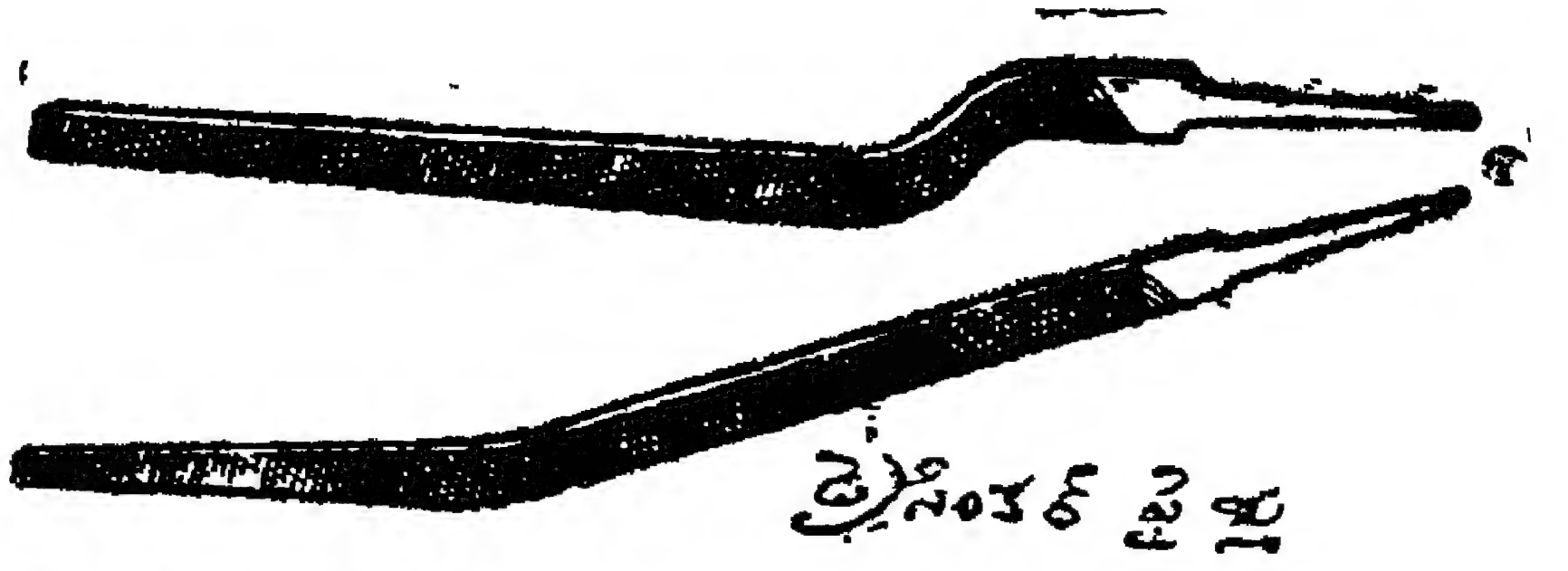
ప. నం. 52 నీడిల్ ఫైళ్లు

పైన్సిలు ప్లేటులోగల అక్షరములను, మొదలగు తేలికరకపు ఫైలింగు పనులకు ఇవి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఇవి సాధారణముగా స్కూల్ గ్రేడులలో తయారగును. టేంక్ భాగము హేండిల్ ఆకారములో చేయబడి కొయ్యపిడి దిగింపనవసరము లేకుండా యుండును. ఇవి మిక్కిలి గట్టి, పెళుసు లక్షణములుగల ఎల్లాయ్ స్టీలుతో తయారగును. కాబట్టి సున్నితముగా వాడవలయును. ఏమాత్రపు బలముగా రుద్దిననూ శక్త క్రింది పడిననూ విరిగిపోవును. వీటిలో ఎక్కువగా ఉపయోగించు రకముల ఆపరాళ్లు 52వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. అవి (a) ట్రయాంగ్యులర్ ఫైలు (b) రౌండు ఫైలు (c) హాఫ్ రౌండు ఫైలు (d) స్క్వేరు ఫైలు.

5. స్విస్ పేట్రన్ ఫైళ్లు (Swiss Pattern Files):- ఇవికూడ నీడిల్ ఫైళ్లు తరగతిలో జెందినవి. స్విస్ దేశీయులచే నిర్మింపబడుటచే వీటిని స్విస్ ఫైళ్లు లేక స్విస్ పేట్రన్ ఫైళ్లు అందురు. వివిధ క్రాస్ సెక్షన్లుగల పండ్లెండు ఫైళ్లు ఒక సెట్టు (Set)గా ఇవి తయారు చేయబడి లభించుచున్నవి. వీటికి గ్రేడులు నంబర్లులో యుండును. 0 నుండి 6 నంబరుగల గ్రేడు వరకు గలవు. '0' గ్రేడులో కట్స్ అంగుళమునకు 50 నుండి 60 వరకు యుండును. నంబరు 6 గ్రేడులో అంగుళమునకు 200 కట్స్ వరకు యుండును. ఇవియునూ నీడిల్ ఫైళ్ళ వలెనే మిక్కిలి సున్నితమైన పార్ట్లు, బేరింగులు, మొదలగునవి ఫైలు చేయుటకు ఉపయోగింపబడును.

6. డై-సింకర్ ఫైళ్లు (Die-Sinker's Files):- ఇవియునూ నీడిల్ ఫైళ్ళ వలెనే యుండును. కానీ వాటికన్నా మోటగాయుండి హేండిల్ వేసుకొనుటకు టేంక్ భాగముకూడయుండును. ఇవికూడ నంబర్లులో గ్రేడులు తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి సుమారు 100 మి.మీ.ల పొడవు కల్గియుండును.

డైస్ (dies) తయారీ
యందు ఉపయోగపడు
టకు పీలుగా, ఇవి 53వ
పటములో చూపినట్లు వం
పులు తీర్చబడి యుండును.
ఇందువలన లోతట్టు అం

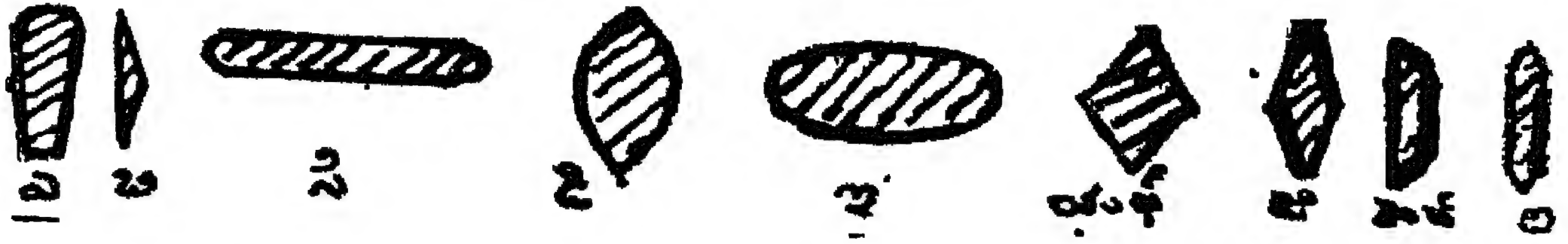


చులు, తలములు సులభముగా ప్లేలు జేయవీలగును.

ప. నం. 53

7. ర్యాట్ టెయిల్ ఫైలు (Rat tail file):- ఇది సాధారణ రౌండు ఫైలు
వలెనే యుండును. కానీ ఇది సన్నగా పేపరుగా ఎలుక తోకవలే యుండును. అందుచే
“ర్యాట్ టెయిల్” అనుపేరిడ బడినది. ఇది కీ-రంధ్రములు (Key-holes), పిన్నుల
సూర్పు రంధ్రములు (Pin-holes) ఫైలు చేయుట కుపయోగించును.

8. ఫెడర్ ఎడ్జ్ ఫైలు (Feather edge file):- ఇది నైఫ్ ఎడ్జ్ ఫైలునుబోలి
యుండును. కానీ దీనికి రెండువైపుల సన్నని అంచులు యుండును. దీనియొక్క క్రాస్



ప. నం. 54 స్పెషల్ ఫైల్ యొక్క క్రాస్ సెక్షన్లు.

సెక్షన్ ను 54వ పటములో ‘జి’ వద్ద చూపినట్లుండును. ముక్కోణపు మూలలు, గాడులు,
మొదలగు భాగములలో ఫైలు చేయుటకు ఇది ఉపయోగించును.

9. వార్డింగు ఫైలు (Warding File):- ఇది ఫ్లాట్ ఫైలును బోలియుండును.
కానీ దాని కన్ననూ సన్నగాయుండి ప్లేన్ గ్రేడుకట్లు కట్టెయుండును. దీని పొడవు
100 మి.మీ.లు యుండును. ఇవి ప్రత్యేకముగా తాళముకప్పలయొక్క వార్డులు(wards)
అనగా తాళము దూర్చబడే రంగులు ఫైలు చేయుట కుపయోగపడును.

10. క్యాంట్ ఫైలు (Cant File):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 54వ పటము
‘జి’ వద్ద చూపినట్లుండును. ఇది మిక్కిలి చిన్నముక్కోణాకారపు మూలలో ఫైలుజేయు
టకు ఉపయోగపడును.

11. క్రోచెట్ ఫైలు (Crochet File):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 54వ
పటములో ‘హెచ్’ వద్ద చూపినట్లుండును. ఫేసులు ఫ్లాట్ గాయుండి ప్రక్క అంచులు
వక్రతలములు గలవిగా యుండును. మరియు పేపరుగాయుండును. ఫిల్లెట్లు (Filletts),
రౌండుకార్నర్లు, మొదలగు భాగములు ఫైలు జేయుట కుపయోగపడును.

12. మిల్ ఫైలు (Mill File):- ఇది కాటర్ ఫైలును బోలియుండును. దీని
యొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 54వ పటము ‘సి’ వద్ద చూపినట్లుండును. ఇది పలుచగాయుండి

ఒక ఎడ్జిగాని లేదా రెండు ఎడ్జిలుగాని కాండుగా యుండును. అర్థచంద్రాకారమున ఉన్నవి. మిగిలేవి ఘ్రైలు జేయునపుడు పయోగపడును.

13. క్రాస్ కట్ ఫైలు (Cross cut File):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 54వ పటము 'ఎ' వద్ద చూపినట్లుండును. దీనిపై ఒక పరుసవల్ల యుండును. వీడియో ఫైలు వలె పే టేంగ్ భాగము హేండ్ ల్ ఆకారములో చేయబడి దీనిని ఘ్రైలు పూటగా యుండును. వ్యవసాయపు పనిముట్లు, కొడవల్లు, నొడ్డెల్లు, మరియు ఇతర గకాల కత్తులు పనిచేయుటలో ఉపయోగపడును. వీటిలో సెకండ్ కట్, స్క్రాప్ కట్ మరియు టెడ్ స్క్రాప్ కట్ అనేది మూడు గ్రేడులు లభించుచున్నవి.

14. బ్యారెట్ ఫైలు (Barrette File):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ 54వ పటములో 'బి' వద్ద చూపినట్లుండును. ఇది వీడియో ఫైల్ లు లాగా ఉంటుంది. దీనియొక్క ఒక ఫేసుమీద మాత్రమే వీత్ కట్ చేయబడియుండును. మిగిలిన ఫేసు వారి చూడరానిదిగా "సేఫ్ ఎడ్జిలు"గా యుండును. వీడియో ఫైలువలె చిన్నపై చిన్నగా ఉంటుంది. వీటిని గొట్టాలు జేయుటకు పయోగపడును.

15. స్టీలు ఫైల్స్ (Steel Files):- ఇవి సాధారణ ఫైల్స్ వలె పనిచేయుచున్నవి. ఇవి వాటికన్న గట్టి ఎల్లోయ్ స్టీలుతో నిర్మింపబడియుండును. వీటిని చూచుటకు ఫైలు కట్ గాని స్టీలు వంటి లోహములను ఫైలు జేయుటకు పయోగించవచ్చు.

16. డై-సింకర్ రిఫ్లర్స్ ఫైల్స్ (Die.Sinker's Riffler's files):- ఒక డై-సింకర్-రిఫ్లర్స్ ఫైల్స్ సరిప పటములో చూపినట్లు వల్లస్ హేండ్ లు వలె ఉంటుంది. రెండు పుటాకారముగను

(Concave Shape), సంభౌకాగముగను (Convex Shape), వంపులు తీర్చబడిన వక్ర తలభాగములు కట్టియున్నది. వీటిపై పశ్చిమరు



ప. నం. 55 డై-సింకర్-రిఫ్లర్స్ ఫైల్స్ సలు కోయబడియున్నవి. ఇవి 0 నుండి 4 నంబరు వరకు నాలుగు గ్రేడులలో తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి సుమారు 160 మీ.మీ.ల పొడవుకలిగియుండి 18 మి.మీ.ల వెడల్పు కలిగియుండును. ఇవి 'డై'ల యొక్క చిట్లు పడును బెట్టింగును ఉపయోగించును. సున్నితపరికరములు పోతెనోయబడిన పిండు నాటిలోపల అంచులు, గాటాలు తయారుచేయుటకు ఫినిషింగు చేయుటకుగూడ ఈ ఫైల్స్ ఉపయోగింతురు.

పై జెప్పబడిన ఆకురాళ్లు మాత్రమేగాక, ఇంకనూ అనేక గకముల ప్రత్యేక భాగాలు ఫైల్స్ గలవు. 54వ పటములో 'డి' వద్ద డబుల్ హాఫ్ రౌండు ఫైలు, 'ఇ' వద్ద ప్లైను రౌండు ఫైలు, 'యచ్' వద్ద ఓవల్ (Oval) ఆకారపు ఫ్లేట్ యొక్క క్రాస్ సెక్షన్లు చూపబడినవి.

8.8 ఫైలింగ్ లో సూక్ష్మములు (Filing Techniques)

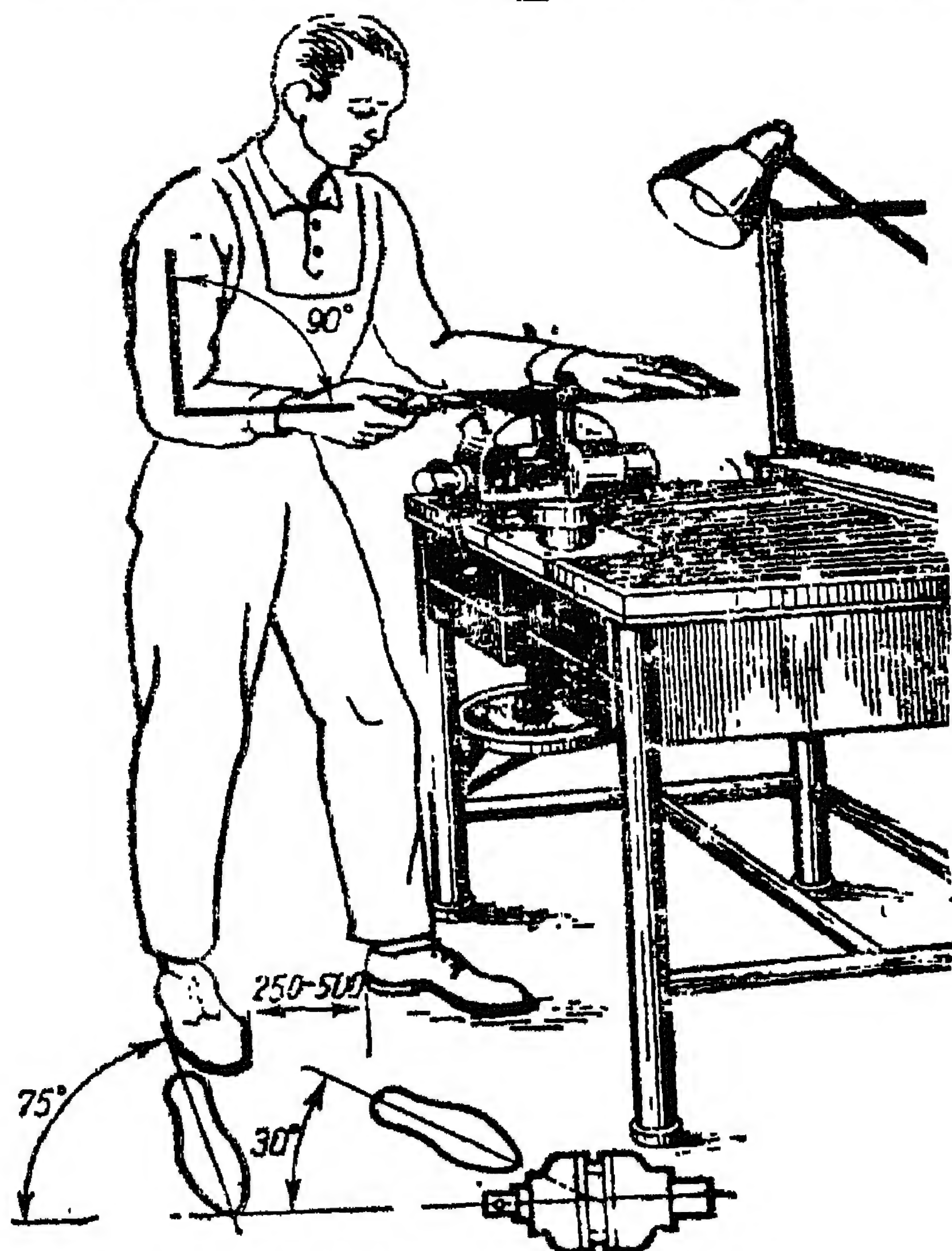
ఫైలుతో అరగదీసి మెటలు తొలగించు పనిని ఫైలింగు అందురు. ఈపని బాగుగ నిర్వహించుటకు కొంత అభ్యాసము అవసరము. ఈక్రింది విషయములు ఫైలింగ్ చేయునపుడు గమనించవలయును. (Important Rules):

1. వర్కును మట్టముగా వైసులో విగించుకొనవలయును. వైస్ 'జా'లపై 3 మి.మీ.ల ఎత్తుకన్నా ఎక్కువగా యుండరాదు.
2. మెటలు దశ సరి ఎక్కువ మేరకు తొలగింపవలసినచో ముందు చిప్పింగ్ జేసి కొంత చెక్కిన పిదప ఫైలు వాడవలెను.
3. ఫైలుయొక్క ఒక్క ఫేసును మాత్రమే వాడి ఫైలు జేయవలయును. అది కటింగు కానిచో రెండవ ఫేసును వినియోగించవలయును.
4. ఫైలుజేసిన మెటలు సర్ఫేసును చేతులతో తాకరాదు.
5. పనిని బట్టి సరియైన సైజు, ఆకారము గల ఫైలును ఎన్నుకొనవలయును.
6. ఫైలు పొడవుననూ అంగేటట్లు ఫైలింగు చేయుచూ ఫైలు ఉపయోగించవలయును.

(ఎ) క రెక్టు పొజిషన్ లో ఫైలు పట్టుకొను విధము:- కుడిచేత పిడిచిట్టి బొటనవ్రేలును నిలువుగా పిడిపై సాచి యుంచవలయును. ఫైలు మట్టముగాయుంచి,

ఎడమచేతి మణికట్టువద్ద ఫైలు పాయింటుకు దగ్గరగా ఫైలు పైమోపి తూకము సరిపడేలా ఫైలును పట్టుకొనవలయును.

(బి) క రెక్టు పొజిషన్ లో నిలబడే విధము:- ఫైలింగ్ చేయునపుడు వైస్ కు ఒక ప్రక్కగా తిరిగి నిలబడవలయును. బెంచీకి సుమారు 200-300 మి.మీ.ల దూరములో యుండవలయును. ఫైలు పట్టుకొనియున్న ముంజేయి, భుజముతో 90°లలో యుండునట్లు నిలబడి, ఎడమ పాదమునకు సుమారు 250-500 మి.మీ.ల దూరములో కుడిపాదము యుండునట్లు చూడవలెను. వైస్ యొక్క సెంటరు లైనుకు ఎడమ పాదము 30° ల కోణములో తిరిగి యుండవలయును. కుడి



ప. నం. 56 ఫైలింగ్ చేయునపుడు నిలబడు పద్ధతి.

పాదము సుమారు 75°ల కోణములో తీరిగి యుండవలయును. ఈ వివరములన్నియు 56వ పటములో ఉదహరింపబడినవి.

(సి) కరెక్టు స్ట్రోకింగు:- ఫైలుయొక్క హీలు అనెడి భాగమునుండి పాయింట్ లేక టిప్ వరకు పళ్లు కోయబడి యుండును. ఫైలును టిప్ నుండి హీలువరకు ఒకసారి ముందుకు వర్క్కుపై ఫైలుజేసినచో ఆదూరము ఒక స్ట్రోకు అందురు. సాధారణముగా ఇట్టి స్ట్రోకులు నిముషమునకు 50-60 ల మధ్యయుండును.

(డి) బాలెన్స్ చేసుకొను విధము(Balancing of a file):-ఫైలింగు చేయు నపుడు ముందు స్ట్రోకులో కుడిచేతితో హేండిల్ పై ఒత్తిడి నిచ్చినపుడు ఎడమచేయి పైకి తేలిపోవుట లేక ఎడమచేతితో బలముగా నొక్కినపుడు కుడిచేయి తేలిపోవుట జరుగు చుండును. అట్లుగాకుండా ఫైలు ముందుకు నడుపుచూ రెండుచేతులతో సమానమైన ఒత్తిడి నిచ్చుచూ ఫైలు జేయవలయును. తిరిగి ఫైలు వెనుకవైపునకు బాగుగ తేల్చి నడప వలయును. ఇట్లు ఫైలుజేసినచో కచ్చితమైన మట్టముగా వర్క్కుఫైలు జేయబడును.

(ఇ) ఫైలుయొక్క ఫేసు ఉబ్బెత్తుగా యుండుటవలన లాభము:- సాధారణముగా ఫైలుయొక్క ఫేసులన్నియు కచ్చితముగా మట్టము లేక కొద్దిపాటి కుంభాకారపు తలము కలిగియుండును. దీనిని కాన్వెక్సిటీ (convexity) అని అందురు. దీని వలన వర్క్కుయొక్క తలము మరియు ఫైలుయొక్క ఫేసులమధ్య ఘర్షణ (Friction) తగ్గి మెటలు బాగుగ కోయబడును. అంతియేగాకుండా ఎక్కువబలము ప్రయోగింప నవసరము లేకుండగనే ఫైలు పళ్లు మెటలు లోనికి సులభముగా దిగి మెటలును కోయును.

(యఫ్) ఫైలు హేండిల్ బిగించువిధము:-ఫైలునకు హేండిల్ (కొయ్య పిడి) సక్రిమముగా బిగించుట తెలియనిచో ఫైలింగ్ పని బాగుండక పోవుటయేగాక ఫైలు యొక్క లైఫ్ తగ్గిపోవును. బిగింపబడు కొయ్యపిడి పొడవు ఉజ్జాయింపుగా ఫైలు టేంక్ నకు $1\frac{1}{2}$ రెట్లుండవలెను. డయామీటరు ఫైలు మధ్యలో యున్న వెడల్పునకు మించ రాదు. కొయ్యపిడిలో రంధ్రము టేంక్ పొడవునకు సమానముగా డ్రిల్లింగ్ చేయబడిగాని లేక కాల్చిగాని చేయవలయును. వేయబడిన రంధ్రము హేండిల్ మధ్యలో వంపు లేకుండా 90° లలో యుండవలెను. లోహపురేకుతో చేయబడిన తొడుగు (Ferrule) కల్గియుండా వలెను. దీనివలన ఫైలు టేంక్ ను హేండిల్ రంధ్రములో బిగువుగాదూర్చినపుడు హేండిల్ పగిలిపోదు. హేండిల్ ను టేంక్ నకుదూర్చి కుడిచేత ఫైలును మధ్యలో పట్టు కొని నిలువుగా బెంచీపై యుంచి ఫైలు బరువుతో రంధ్రములో అమరుటకు కొయ్యపిడి అడుగున తగిలేలాగ చిన్నచిన్న దెబ్బలుకొట్టవలయును. తేనిచో ఎడమచేతఫైలు మధ్యలో పట్టుకొని టేంక్ పైకియుండేలా బెంచీపై నిలబెట్టి హేండిల్ ను తగిలించి పైన హేమ రుతో చిన్నచిన్న దెబ్బలు కొట్టినచో హేండిల్ బాగుగ అమరును.

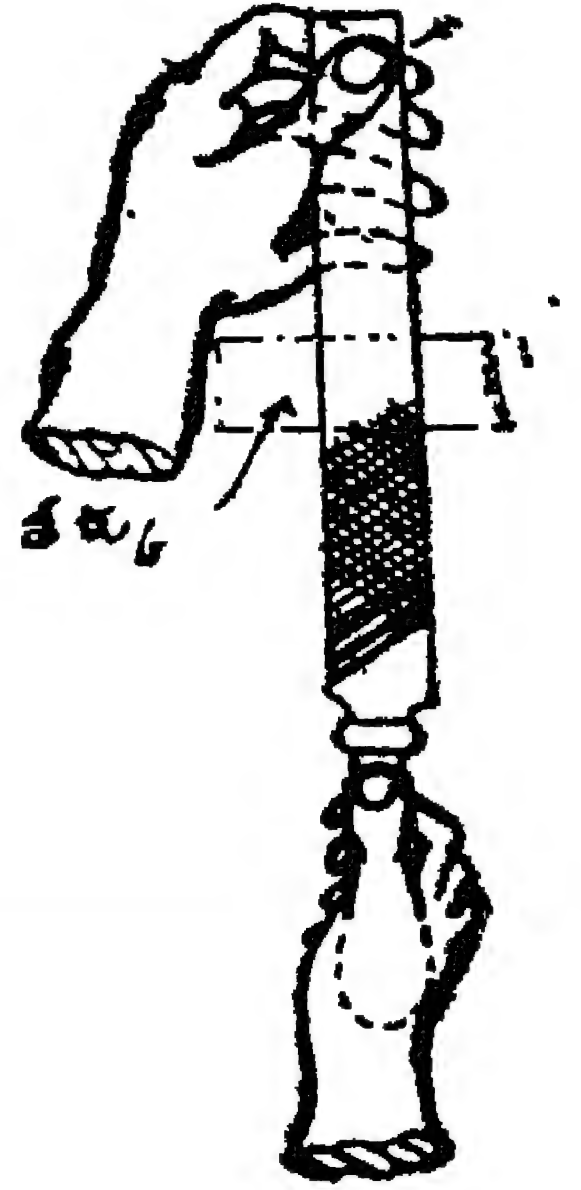
(జి) క్రొత్త ఫైలు ఉపయోగించు విధానము:- క్రొత్త ఫైలును మొదట రాగి, ఇత్తడి, అల్యూమినియం వంటి మెత్తని లోహములపై వాడి తరువాత రాట్-విరన్

స్టీలువంటి హార్డుమెటల్స్పై ఉపయోగించవలయును. కాస్టింగ్ లో తయారైన పార్ట్లను క్రొత్త ఫైలుతో రుద్దరాదు. వాటిపైగల మాల్డింగ్ సాండ్ వంటి హార్డు పదార్థము వలన ఫైలుయొక్క పళ్లు త్వరగా మణిగి పోవును.

8.9 ఫైలింగుచేయు పద్ధతి (Methods of filing)

ఫైలింగు పనిలో ఎక్కువగా ఫ్లాట్ ఫైలింగు పద్ధతి చేయబడుచుండును. ఫ్లాట్ ఫైలింగు మూడురకములు 1. స్ట్రైయిట్ ఫైలింగ్ (Straight filing) 2. డ్రా-ఫైలింగ్ (Draw filing) మరియు 3. క్రాస్ ఫైలింగ్ (Cross filing).

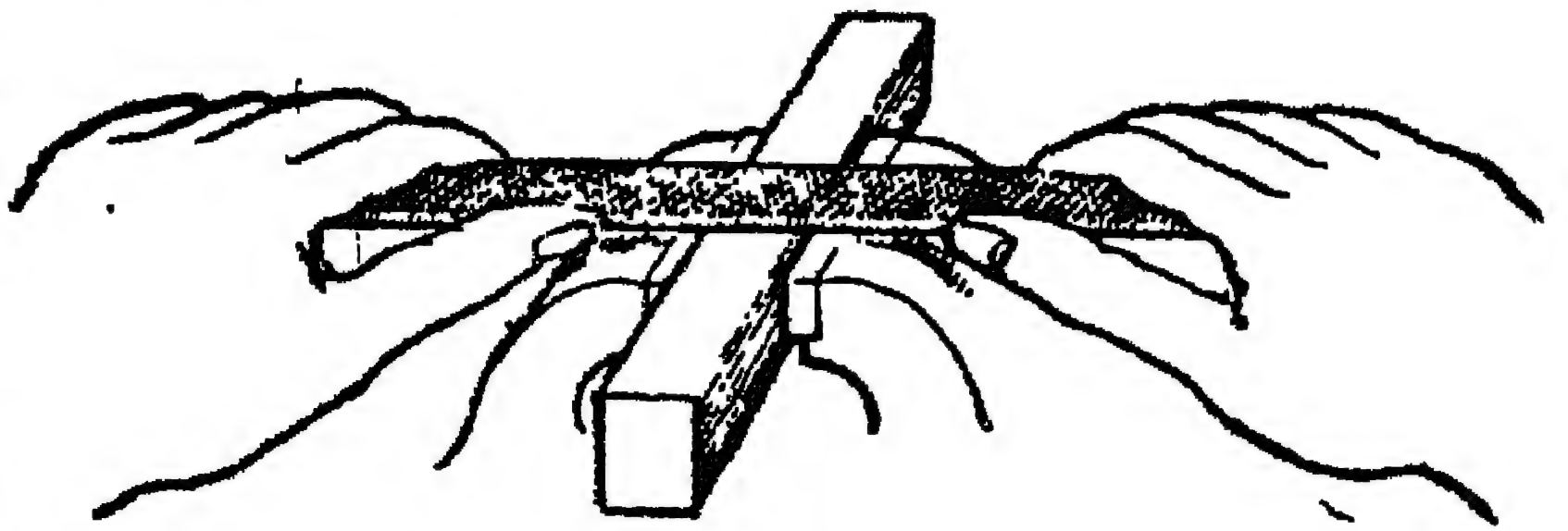
1. స్ట్రైయిట్ ఫైలింగ్ :- ఈపద్ధతిలో ఫైలును వర్క్ పీసు నకు సుమారు 90° లలో యుండునట్లు పట్టుకొనవలయును. రెండు చేతులతో సమానమైన ఒత్తిడిని కల్పించుచూ ఫైలును వర్క్ నకు 90° లలో ముందస్తుకు చేయవలెను. తిరిగి తేల్చి ఫైలును వెనుకకు తేవలయును. 57వ పటములో ఉదహరింపబడిన ఈపద్ధతి తక్కువ వెడల్పుగల సన్నని వర్క్ పీసులపై మట్టముగా ఫైలుజేయుటకు ఉపయోగించును.



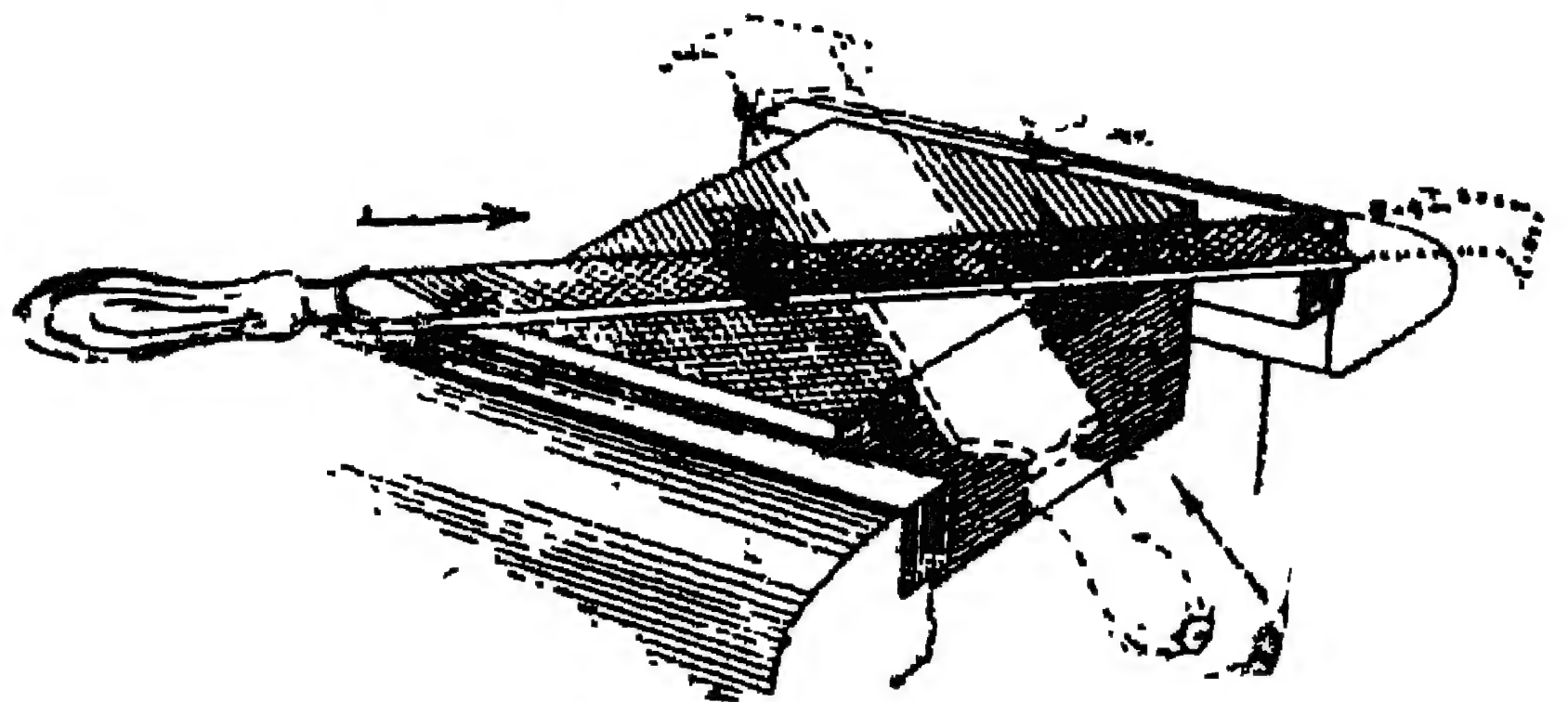
2. డ్రా-ఫైలింగు :- ఈపద్ధతిలో 58వ పటములో చూపినట్లు ఫైలును పట్టుకొనవలయును. ఫైలును అడ్డముగా వర్క్ పీసుపై యుంచి ముందువెనుకలకు ఫైలు చేయవలయును. ఈ కదిలిక 90° లలో యుండి, ఒత్తిడిని రెండు స్ట్రోకులలోను సమానముగా కల్పించవలయును. ఇది ఫినిషింగ్ బాగుండుటకు చేయబడును. ఎక్కువ మెటలు కోయబడదు. చిన్న వర్క్ పీసులకు మాత్రమే పరిమితమై యున్నది.

ప. నం. 57

3. క్రాస్ ఫైలింగ్ :- ఈపద్ధతి ఫైలుయొక్క స్ట్రోకు డయాగనల్ (Diagonal) గా జేయవలయును. (మూల నుండి మరియొక మూలకు) 59వ పటములో చూపినట్లు వర్క్ పీసును వైసు యందు మట్టముగా బిగించి వర్క్ యొక్క ఒక మూలనుండి ప్రారంభించి ఎదుటి మూల వరకు ఫైలింగ్ చేయవలెను. తదుపరి ఆ ఫైలింగ్ నకు అడ్డము (cross) గా వేరొక మూల నుండి ప్రారంభించి దాని



ప. నం. 58 డ్రా-ఫైలింగు.



ప. నం. 59 క్రాస్ ఫైలింగు

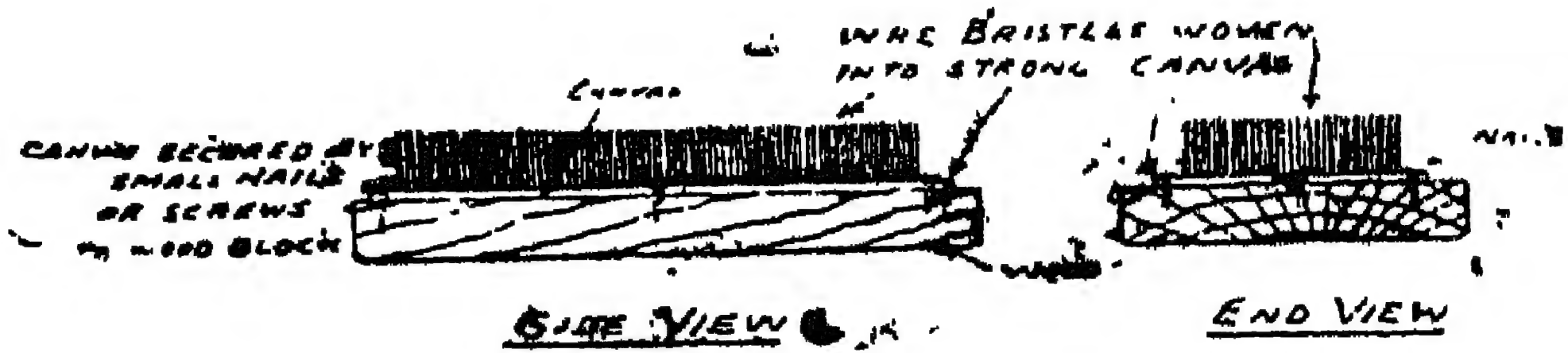
వ్యతిరేక మూలవరకు ఫైలింగు జేయవలయును. ఫైలు కదిలించు నిశలు బాణపు గుర్తులలో పటములో ఉదహరింపబడినవి. ఈపద్ధతివలన చేయబడిన పర్కుయొక్క సర్ఫేసుపై ఎట్టి పరిస్థితులలోను ఏవిధమైన ఎత్తు పల్లములు లేక కచ్చితమైన మట్టియు కల్గియుండును.

సాధారణ ఫైలింగు పనులన్నిటియందు ఈపద్ధతి వినియోగింపబడుచున్నది. ఇందు ఫైలుయొక్క ఫేసుభాగము అంతయు రుద్దుటకు ఉపయోగింపబడుటచే ఎక్కువమేర పర్కు ఫైలు జేయబడుచున్నది.

8.10 ఆకురాళ్లు సంరక్షణ (Care of Files)

వాడుకొలది ఫైలు అరిగిపోయి పనికిరాదు. కొద్ది సంరక్షణతో ఉపయోగించిన ఎక్కువకాలము మన్నును. ఫైళ్లను వినియోగించునపుడు, వాటిశుభ్రత మరియు నిర్మాత విషయములో ఈక్రింద పేర్కొన్న అంశములను గృహిస్తే యందుంచుకొనవలయును.

(ఎ) వైరుబ్రష్ తో ఫైలును శుభ్రపరచుట:- వాడిన ఫైలుయొక్క పళ్ళ సందులలో మెటలు రజను కూరుకొని పోవుచుండును. దీనిని పిన్నింగ్ (Pinning) అందురు. ఇత్తడి, రాగి, అల్యూమినియమువంటి మెత్తు లోహముల ఫైలింగులో ఇది ఎక్కువగా జరుగును. దీనివలన ఫైలుజేసిన భాగముపై గీతలు ఏర్పడుటయే గాక ఫైలు



ప. నం. 60 వైర్ బ్రష్ లేక ఫైలు కార్డు.

సరిగా కట్ అవ్వదు. కాబట్టి వైరుబ్రష్ లేక ఫైలుకార్డును ఉపయోగించి ఫైళ్ళను తరచు శుభ్రపరచుకొనుచుండవలయును. ఒక కొయ్యముక్కుపై అనేక స్టీలు పన్నులు కుచ్చువలె 60వ పటములో చూపినట్లు ఫైలుకార్డు తయారుజేయబడియుండును. వైరు బ్రష్ తో ఫైలుపై తుడుచునపుడు టీత్ యొక్క నిశలో వాడవలయును.

(బి) టూల్ కిట్ (Tool Kit)లో ఫైళ్ళను పేర్చుట:- ఫైళ్లను ఒక గుడి కొకటి తాకకుండా కొయ్యపెట్టెలలో పేర్చిదాచవలయును. కాటన్ అడ్డుకల్లి అడ్డుగా యుండు ప్రత్యేకమైన బాక్సులు లభించును. వాటిలో భద్రపరచుకొనవలయును. ఫైళ్లు కదలకుండా యుండును. అట్టి బాక్సులో ఫైళ్ళను ఒకచోటనుండి మరియొకచోటికి తీసు కొని పోవునపుడు విరిగిపోవు.

(సి) హార్డు మెటలుపై ఫైలు వాడుటవలన నష్టము:- సాధారణ తగ గతి ఆకురాళ్ళను ఛిజెళ్లు, డ్రిళ్లు మరియు ఇతర కటింగు పరికరములపై ఉపయోగించ రాదు. అవి హై-కార్బన్ స్టీలువంటి గట్టిలోహముతో తయారగును. ఇట్టి లోహము లపై వాడినచో ఫైలు పళ్లు త్వరగా మణిగిపోవును.

(డి) ఆయిలు మరియు గ్రీజువంటివి పదార్థముల వలన నష్టము:-
ఫైలు ఎల్లప్పుడూ పొడిగాయుంచవలయును. తడి తగిలినచో త్రుప్పుపట్టి త్వరగా పాడగును. ఆయిలు మరియు గ్రీజువంటివి పూసినచో టీత్ యొక్క సామర్థ్యము నశించును. ఇవి ఘర్షణ లేకుండాజేసి ఫైలును వర్క్కుపై జారునట్లు జేయును. ఫైళ్ళకు దుమ్ము, పూళి మరియు గ్రైండింగు పొడుము వంటివి అంటుకోనీయరాదు.

పొరబాటున ఆయిల్ వంటివి ఫైలునకు యున్నచో గట్టి మసిబొగ్గుతో దానిని రుద్ది పివప వైరుబ్రష్ తో తుడిచినచో శుభ్రపడును.

(ఇ) అరిగిన ఫైళ్ల ఉపయోగము:- అరిగిన ఫైళ్ళను రద్దుగా పాడవేయరాదు. వాటియొక్క పళ్లు తిరిగికోయబడి పనికి వచ్చేలా మెషిన్ సహాయమున జేయుదురు. కాబట్టి అట్టిచోటికి పంపి బాగుపరచుకొనిన కొత్త ఫైలు వలెనే కోయును.

8.11 ఫైలింగ్ లో తీసుకోబడు జాగ్రత్తలు (Safety precautions in filing)

1. హేండిల్ లేకుండాగాని, పగిలిన హేండిల్ గల ఫైలును వాడరాదు. 2. బెంపి ఊగకుండా స్థిరముగాయుండి అమరిక కల్పియుండవలయును. 3. అంచులపై ఫైలు జేయునపుడు ఎడమచేతి వ్రేళ్ళకు తగలకుండా చేతివ్రేళ్లు విప్పియుంచవలయును. 4. ఫైలు జేయగా వెలువడు మెటలు రజను చేతితో తుడవరాదు, మరియు నోటితో ఊడరాదు. 5. వర్క్ పీసు స్థిరముగా వైసునందు బిగింపబడియుండవలయును.

8.12 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. The two fold action of filing process consists and
జ:- Cutting the metal and Scraping (మెటలుకోసి, ననుపుజేయును)
2. How files are classified according to grades in I.S.I. standards?
జ:- 1. రఫ్ 2. బ్యాప్ టెడ్ 3. సెకండ్ కట్ 4. స్మూత్ 5. డెడ్ స్మూత్ 6. సూపర్ స్మూత్.
3. What is the difference between Pillar file and a Mill file?
జ:- పిల్లర్ ఫైలు దీర్ఘచతురస్రాకారముగా హీలునుండి పొయ్యింటువరకు టేపర్ గా యుండును. ఇన్ సైడు అంచులలో గుండ్రని ఆకారము ఏర్పరచుటకు మరియు ఇతర గాడుల లోతట్టున ఫైలు చేయుటకు ఇది ఉపకరించును.
మిల్ ఫైలు గూడ దీనివలెనేయుండును కాని టేపరు లేకుండాయుండును. దీని అంచులు గుండ్రముగాయుండి ఒక ప్రక్క ఏవిధమైన పళ్లు కోయబడియుండవు. ఇన్ సైడులోగల అంచులు 90°లలో ఫైలు జేయుటకు ఇది ఉపకరించును.
4. How do you classify a file?
జ:- 1. ఆకారమునుబట్టి 2. పొడవునుబట్టి 3. పళ్లయొక్క కట్ ను బట్టి మరియు 4. గ్రేడునుబట్టి నాలుగు తరగతులుగా ఫైళ్లు విభజించవచ్చును.
5. What are the factors to be considered in selecting a file?
జ:- 1. వర్క్ యొక్క సైజు మరియు క్వాలిటీ 2. మెటీరియల్ యొక్క హార్డ్ నెస్ 3. ఫైలు పొడవు, ఫైలు పొడవు వర్క్ పొడవుకన్నా సుమారు 150 మి.మీ.లు ఎక్కువగా యుండవలయును.

6. What are the effects of Pinning?

జ:- గీతలు పడుట, మరియు సర్ఫసుపై చానల్ (channel) మార్కులు పడుట సంభవించి ఫినిషింగ్ చెడిపోవును.

7. What happens if a double cut file is used on a soft metal?

జ:- కట్ అయిన లోహపు రజన్ ఫైలుయొక్క పళ్ళ సందులలో కూరుకొని (clog) 'పిన్నింగ్' సంభవించును.

8. What are the main reasons for convexity in files?

జ:- 1. ఫైలుయొక్క పళ్ళ త్వరగా మొద్దుబారవు. 2. అపసర్జనంత భౌగములో ఒత్తిడిని కల్పించ వీలగును. 3. ఎక్కువ ఒత్తిడి అపసరము లేకుండగనే పళ్ళ మెటలు లోకి దిగును.

9. How to remove Aluminium Pinning in a file?

జ:- కొద్ది సెకనుల సేపు కాస్టిక్ సోడా ద్రావణములో ముంచితీసి, బ్రష్ తో తుడిచి చన్నీటను కడిగి, వేడిగాలిలో ఆరబెట్టవలెను. ఇట్లు చేసినచో పిన్నింగ్ అయిన అల్యూమినియం రజనుపోవును.

10. What do you understand by the 'cut' of a file?

జ:- ఫైలుపైగల పళ్ళ వరుసలు ఎన్నికోయబడియున్నది ఎంత మారములో యున్నాయో తెలుపు పదము, అవి సింగిల్ కట్, డబుల్ కట్ అని రెండురకాల కట్లు గలవు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 8)

1. Indicate the actual uses of the following files? 1. Safe Edge file. 2. Second cut file. 3. double cut file. 4. rasp file 5. rat-tail file. 6. Knife-edge file. (Jan, 65)

2. How do you clean a file? (APP - Sep. 68)

3. What is meant by the term 'Safe Edge' in a file? (Jan. 59)

4. Name a few shapes of files and explain their uses? (APP - March, 73)

5. How does the depth and pitch of cut effect the quality of a file? (APP - Sep. 68)

6. Draw a neat sketch of a file and indicate the different parts? (APP - Sep. 70)

7. In general practice what grades and shapes of files are used? Describe the use of knife file? (July, 78)

8. How do you classify a file? Why are teeth cut at an angle? What do you understand by the convexity of files? (July, 70)

9. What is meant by 'Pinning' while filing? How will you avoid this? (July, 77)

10. Differentiate between double-cut and Second cut files? (July, 70)

9. డ్రిల్లింగు - పరికరములు, యంత్రములు (DRILLING TOOLS - MACHINES)

9.1 డ్రిల్లింగ్ - దాని ఆవశ్యకత (Drilling and its purpose)

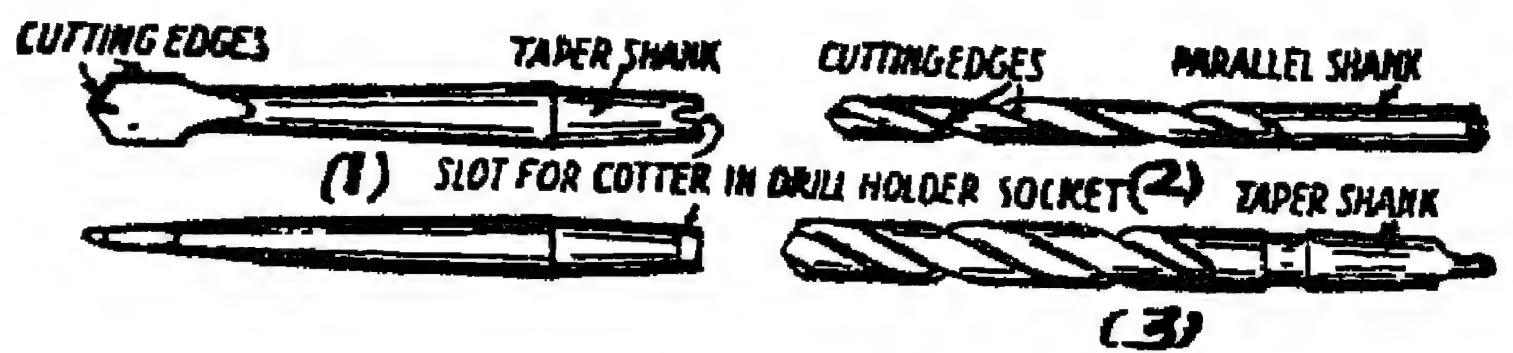
పదునైన అంచులుగల డ్రిల్ అనేది పరికరమును త్రిశ్చూ మెటలులో గంధ్రము కోయుపనిని డ్రిల్లింగ్ అందురు. అనేక మెషిన్ పావ్ట్లపై రంధ్రములు కోయబడి తదు పరి అవి నట్లు, బోల్టులవంటి పరికరములతో బిగింపబడుచుండును. కాబట్టి వర్క్ షాపులో డ్రిల్లింగు పని ఆవశ్యమై యున్నది.

9.2 డ్రిల్లింగ్ పరికరములు (Drilling tools)

వీటిని డ్రిల్లు (Drills) అందురు. మరవలె చుట్టబడిన పదునైన అంచులుగల డ్రిల్ వంటి పరికరమును డ్రిల్ అందురు. ఇది కేవలము రంధ్రములను కోయట కుపకరించును. వర్క్ షాపులలో 1. ఫ్లాట్ డ్రిల్ 2. ట్విస్ట్ డ్రిల్ 3. ట్రైయిట్ డ్రిల్ 4. కోరు డ్రిల్ 5. ఆయిలుట్యూబ్ డ్రిల్ 6. సెంటరు డ్రిల్ అను రకములు ఎక్కువగా వాడుదురు.

I. ఫ్లాట్ డ్రిల్లు - నిర్మాణము (Flat Drill and construction):- దీనిని స్పేడు (Spade) డ్రిల్లు అనికూడ అందురు. గుండ్రని స్టీలు డ్రిల్ చు ఒక చివర ఫ్లాటుగా చేయబడి 61వ పటము (1) కద్ద

చూపినట్లు అంచులు (cutting edges) పదును బెట్టబడి నిర్మింపబడును. దీని కటింగు ఎడ్జ్ ల మధ్య 90°లు కోణము యుండును. రిలీఫ్



లేక స్క్లీయరెన్స్ యాంగిల్ 3°-8°ల మధ్యయుండును.

ప. నం. 61 ఫ్లాటు మరియు ట్విస్ట్ డ్రిల్లు.

ఉపయోగము:- ఇత్తడి, రాగి వంటి మెత్తని లోహములపై రంధ్రములను కోయుటకు ఉపయోగించును.

ఫ్లాట్ డ్రిల్లు లోపములు:- 1. దీని అంచులు త్వరగా నుణగి పోవుచుండును. 2. చాలి సన్నముగాయుండి అంచులుగల పాయింటు వెడల్పుగా యుండుటచే రంధ్రములు చాలుగా కోయబడుచుండును. 3. కోయబడిన మెటలు రంధ్రము వెలుపలకు తొలగి పోవు వీలులేదు.

II. ట్విస్టు డ్రిల్లు-రకములు (Twist drill and types):- ఫ్లాటుగాయుండు స్టీలు కమ్మిని చుట్టబడుట వలన ట్విస్టుడ్రిల్లు తయారగును. ఇండియన్ స్టాండర్డుల సంస్థ సూచనల ప్రకారము అనేక రకముల నైజులు గల్గినవి నేడు లభించుచున్నవి. 1. పారలల్ షాంక్ డ్రిల్లు 2. టేపరు షాంక్ డ్రిల్లు అని రెండు రకములు గలవు.

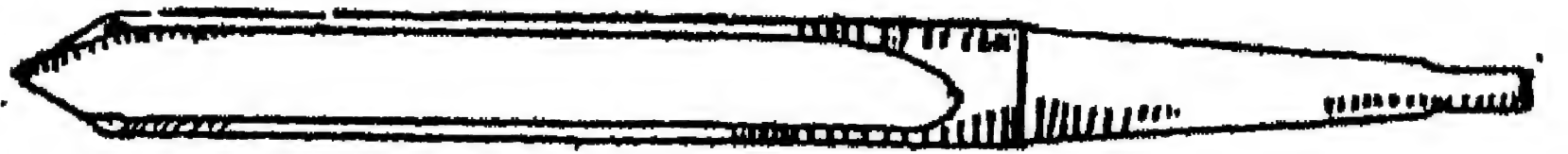
(1) పారలల్ షాంక్ ట్విస్టు డ్రిల్లు (Parallel Shank Twist drills):-

ఇది 61వ పటము(2) కద్ద చూపినట్లు మరవలె చుట్టబడిన రెండు ఫ్లాట్లు కల్గియుండును. గీటి అంచులు గ్రైండింగ్ చేయబడి పదునుగా యుండును. ఫ్లాట్లు (Flutes) ఆకారమును

బట్టి (ఎ) పారలల్ సాంకు సాంకు సీరీస్ ట్విస్టు డ్రిల్లు (బి) పారలల్ సాంకు సీరీస్ ట్విస్టు డ్రిల్లు (సి) పారలల్ సాంకు లాంగ్ సీరీస్ ట్విస్టు డ్రిల్లు అను మూడురకములు గలవు. ఇవి 26 మి.మీ.ల లోపు డయామీటరు రంధ్రముల కుపయోగపడును.

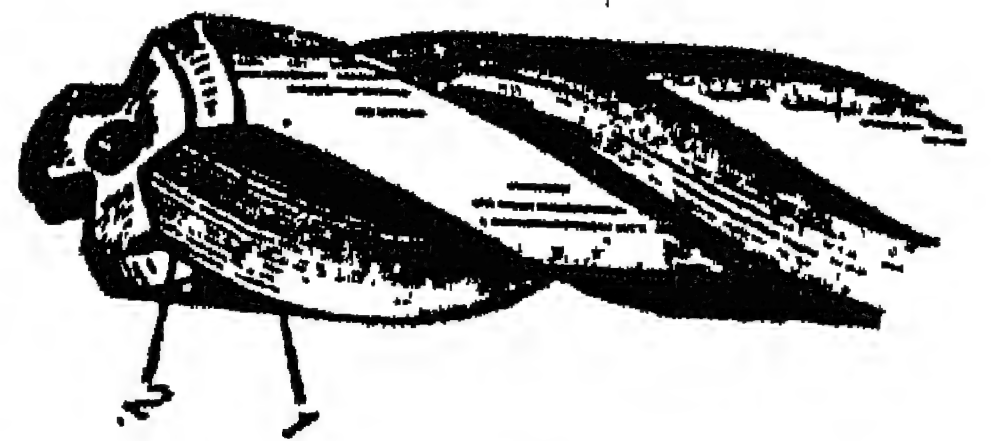
(2) టేపరు సాంక్ ట్విస్టు డ్రిల్ (Taper Shank Twist Drill):- ఇది 61వ పటము (3) వద్ద చూపినట్లు రెండు హెలికల్ (Helical) స్పూట్లుగా నూర్చబడి నిర్మింపబడును. దీనియొక్క సాంక్ భాగము టేపరుగా యుండును. ఈ టేపరు మోగ్ని టేపరు విలువ కల్గియుండును. 3 మి.మీ.ల డయామీటరునుండి 100 మి.మీ.ల డయామీటరు వరకు రంధ్రములను కోయుటకు ఇది లభ్యమగును. సాంక్ టేపరుగా యుండుటచే మెషిన్యొక్క స్పిండిల్ లో తగగకుండా పట్టుకొని యుండును.

III. స్ట్రైయిట్ డ్రిల్ (Straight Drill):- ఈ డ్రిల్లు బాడీపై నిలువుగా స్పూట్లు (గ్రావులు) కోయబడి 62వ పటములో చూపినట్లు నిర్మింపబడియుండును. దీనిని కూడ స్పూట్లు డ్రిల్లు వలే మెత్తని లోహములపై రంధ్రములు కోయుటకు వాడుదురు. రేకులు



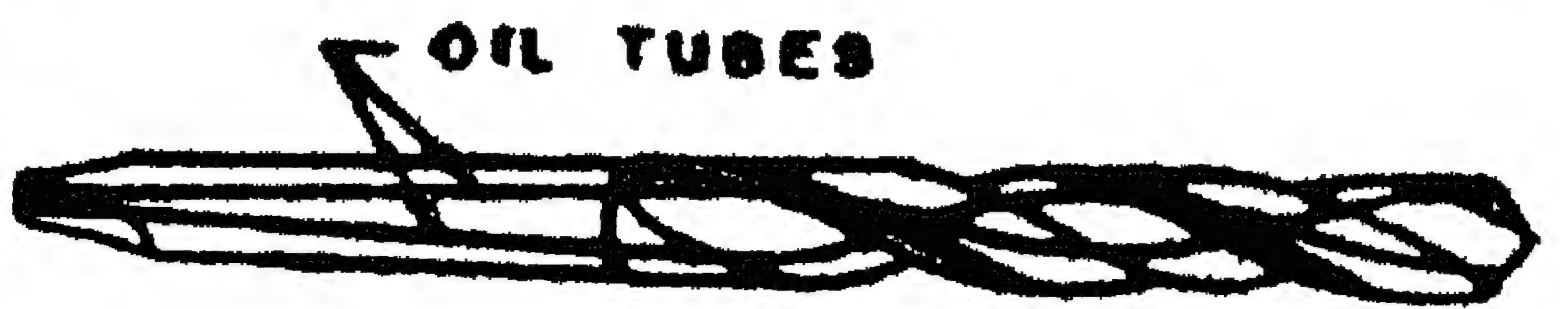
షీట్లువంటి పలుచని వాటిపై ప. నం. 62 స్ట్రైయిట్ స్పూట్లు డ్రిల్లు. రంధ్రము కోయుటకు అనుకూలముగా యుండును.

IV. కోరు డ్రిల్ (Core drill):- దీని బాడీపై మరలవలె నూర్చబడిన 3 పేజీలు స్పూట్లు యుండును. 63వ పటములో చూపిన కోరు డ్రిల్లుపై మూడు స్పూట్లును నూర్చబడి 1. లాండ్ (land) మరియు 2. కటింగ్ ఎడ్జ్స్ అను భాగములు ఉదహరింప బడినవి. మామూలు డ్రిల్లుచే కోయబడిన రంధ్రములను పెద్ద పైజానకు తిరిగి కోయుటకు మరియు ఆ రంధ్రములో తట్టిన నునుపు జేయుటకు కోరు డ్రిల్లు ఉపయోగపడును. ఇది సోలిడ్ మెటలుపై రంధ్రము కోయజాలదు.



ప. నం. 63 కోరు డ్రిల్లు.

V. ఆయిల్ ట్యూబ్ డ్రిల్లు (Oil tube drill):- ఇది 64వ పటములో చూపినట్లు బాడీలో నిలువుగా స్పూట్లులననుసరించి సన్నని రంధ్రములు కోయబడి యుండును. లోతైన రంధ్రములు కోయునపుడు వేడిని, ఘర్షణను లెగ్గించుటకు పోయూ ఆయిలు ఈ రంధ్రములగుండా ప్రవహించును. అందుచే కోయబడే చిప్స్ కూడా త్వరగా మూలమున తొలగిపోవును.



OIL TUBE DRILL

ప. నం. 64 ఆయిల్ ట్యూబ్ డ్రిల్లు.

VI. సెంటరు డ్రిల్లు (Centre drill):- లేతువర్కు, మిల్లింగ్ మొదలగు పనుల యందు కొండుజాబులపై సెంటరులో చిన్న డ్రిల్లుహోలును వేసుకొనుటకు ఇది ప్రత్యేకముగా నిర్మింపబడుచున్నది. ఇవి స్ట్రైయిట్ సాంక్లు కల్గి పొట్టిగా యుండును.

9.3 ట్విస్ట్ డ్రిల్ - భాగములు (Twist drill and its parts)

65వ పటము a, b, c, d, e ల వద్ద ట్విస్ట్ డ్రిల్లు యందుగల వివిధ భాగములు చూపబడినవి. నంబరు వారీగా వాటి వివరణ దిగువ పేర్కొనబడినవి.

1. పాయింట్ (Point):- ఇది శంఖు ఆకారపు చివరిభాగము.

2. లాండ్ (Land):- దీనిని మార్జిన్ (Margin) అనికూడ అందురు. డ్రిల్ ఫ్లూటు అంచు వెంబడియున్న సన్నని పీటవంటి సర్ఫేసు.

3. షాంక్ (Shank):- డ్రిల్లును స్పిండిల్ లో బిగించుటకు ఉపయోగించు భాగము. ఇది పారలల్ గా లేక టేపర్ గా యుండును.

4. నెక్ (Neck):- దీనిని రిసెస్ (Recess) లేక మార్క్స్ స్లేట్ అనికూడ అందురు. ఇది డ్రిల్ బాడీని మరియు షాంకును వేరుగా చేయు గుర్తు.

5. బాడీ (Body):- నెక్ దిగువనుండి పాయింటువరకుగల భాగము.

6. చాంఫర్ (Chamfer):- పాయింటుయొక్క వాటము.

7. బాడీ క్లియరెన్స్ సర్ఫేసు (Body clearance Surface):- డ్రిల్ ఫ్లూటు వంపు తిరిగినపుడు బాడీపై గల వెడల్పు తెలము.

8. ఫ్లూట్ (Flute):- డ్రిల్లు బాడీపై మరవలే చుట్టబడియున్న గుల్లగాయున్న గాడి. ఇది కోసిన మెటల్ చిప్స్ ను మైకి తెచ్చుటకు, హీలింగుకొరకు వేయుద్రవము లోనికి కొనిపోవుటకు పనికివచ్చును.

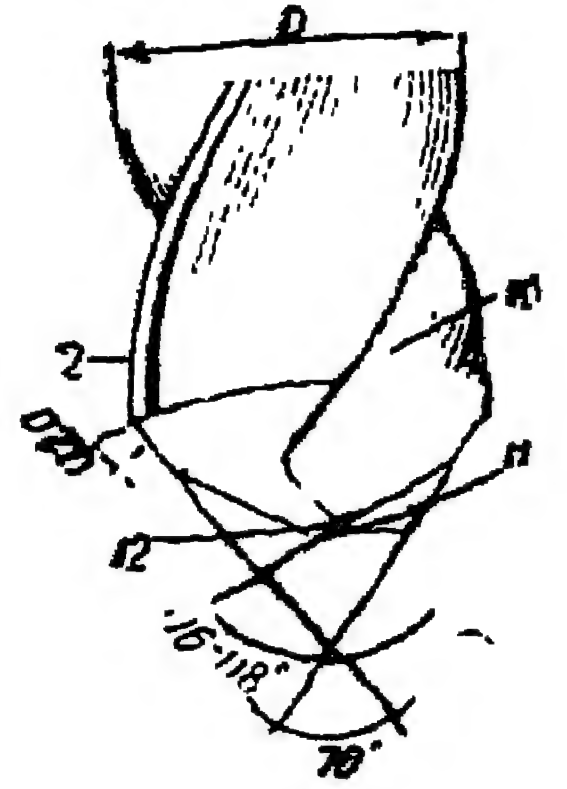
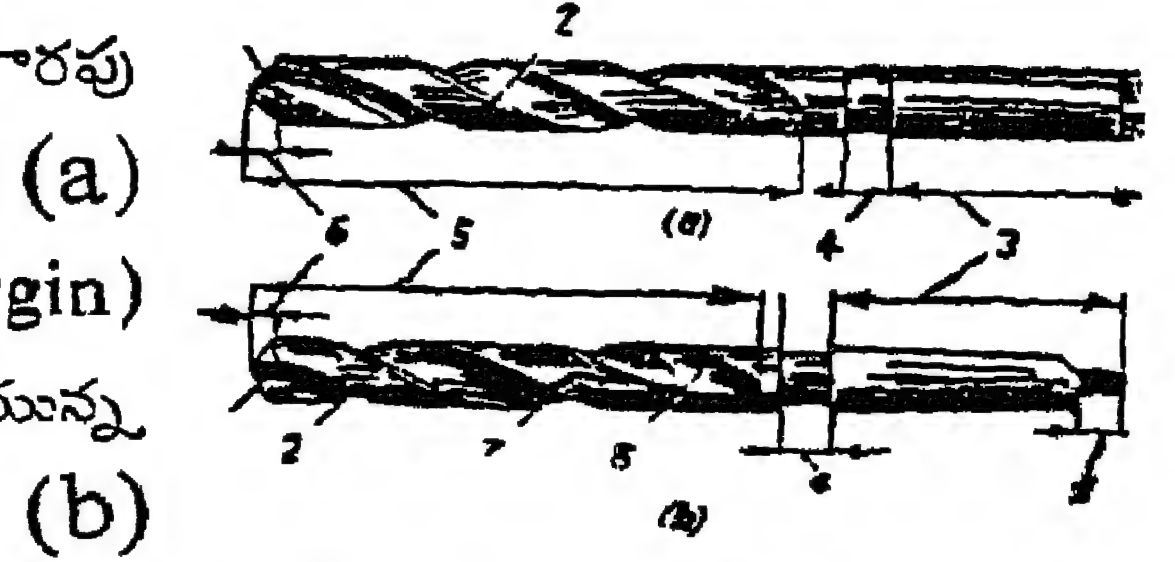
9. టేంగ్ (Tang):- ఇది డ్రిల్ సాకెట్టులో ఫిట్ అయ్యి డ్రిల్లు తిరగకుండా చేయును.

10. ఫ్లూటుయొక్క సర్ఫేసు (Flute Surface):- ఫ్లూటుయొక్క లోతట్టు భాగము.

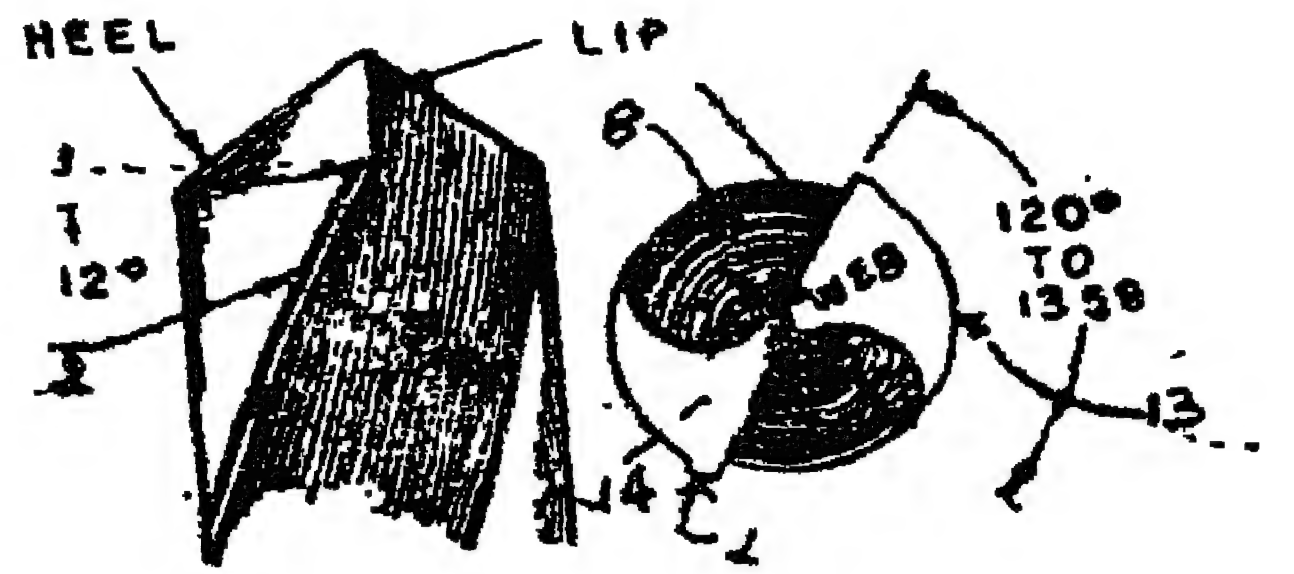
11. వెబ్ (Web):- పాయింటు నుండి షాంకు వరకు మెలికలు తిరిగియున్న బద్దనంటి భాగము. దీనిని కోర్ అనికూడ అందురు. షాంకువద్ద గుండముగయుండి పాయింటు వైపుగా టేపరు కల్గియుండును.

12. చిజెల్ లేక వెబ్ ఎడ్జ్ (Chisel or Web edge):- రెండు ఫ్లాంక్ ల కలయిక వలన ఏర్పడిన పదునైన అంచు.

13. హీల్ (Heel):- బాడీ క్లియరెన్స్ సర్ఫేసు మరియు ఫ్లూటుయొక్క సర్ఫేసు కలిసి వంపు తిరిగినపుడు ఏర్పడిన అంచువంటి భాగము.



(C)



(d)

(e)

ప. నం. 65 ట్విస్ట్ డ్రిల్లు భాగములు

14. ఫ్లాంక్ (Flank):- ఒక ఫ్లాటు యొక్క లిప్ భాగపు వెనుక సర్ఫేసు.

15. ఫేస్ (Face):- లిప్ ను అనుకొని వాటము గాయున్న ఫ్లాటు యొక్క వక్ర తలము (curved surface) ను ఫేస్ అందురు. తెగిన చిప్స్ ఈ ఫేస్ ను తాకి ఫ్లాటు ద్వారా వెలుపలికి వచ్చును.

16. లిప్ (Lip):- దీనిని కటింగ్ ఎడ్జ్ (cutting edge) అనికూడ అందురు. ఫ్లాంక్ మరియు ఫేస్ ల కలియిక వలన ఏర్పడిన అంచు.

9.4 ట్విస్టు డ్రిల్లు కోణములు (Angles of Twist Drill)

(i) చిజెల్ ఎడ్జ్ కోణము (Chisel edge angle):- 65వ పటము (e) వద్ద చూపబడినది. ఇది 120° — 135° ల మధ్యయుండును.

(ii) హెలిక్స్ యాంగిల్ (Helix angle):- దీనిని రేక్ యాంగిల్ (Rake angle) అనికూడ అందురు. డ్రిల్లు అక్షమనకు వంపు తీరిగిన ఫ్లాట్ అంచు చేయుకోణమును హెలిక్స్ యాంగిల్ అందురు. ఇది 30° — 45° ల మధ్యయుండును. ఇది చిన్న డైనచో మెషిన్ పై భారము హెచ్చును. పెద్ద డైనచో డ్రిల్లు బలము తగ్గును.

(iii) డ్రిల్ పాయింట్ యాంగిల్ (Drill Point Angle):- డ్రిల్లు లిప్ ల మధ్య కోణమును, డ్రిల్లు పాయింట్ కోణము అందురు. ఇది 116° — 118° లు యుండును.

(iv) లిప్ క్లియరెన్స్ యాంగిల్ (Lip clearance angle):- ఫ్లాంక్ వాటమునకు ఇరుసుపై నిలువుగా 90° లలో గల మరియొక ఊహితలమునకు మధ్యగల యాంగిల్ ను లిప్ క్లియరెన్స్ కోణము అందురు. ఇది కట్ చేసిన చిప్ లను వెనుకకు తొలగి పోవుట కుపకరించును. సాధారణముగా 12° లు యుండును. 65వ పటము (d) వద్ద చూపబడినది.

9.5 డ్రిల్లు తయారగు లోహములు (Materials)

హైస్పీడు స్టీలు లేక హైకార్బన్ స్టీలుతో డ్రిల్స్ తయారగును. కొన్ని బాడ్లీ టూల్ స్టీలుతోనూ షాంకును కార్బన్ స్టీలుతోనూ విడిగా చేసి నెక్ వద్ద అతుకబడును.

9.6 డ్రిల్లు సైజులు (Drill Sizes)

(i) బ్రిటిష్ పద్ధతి:- ఈ పద్ధతిలో డ్రిల్లు సైజులు మూడు రకములుగా గలవు.

(a) నంబరు డ్రిల్స్ (Number drills):- 1వ నంబరు నుండి 80వ నంబరు వరకు లభించును. 1వ నంబరు డ్రిల్లు వ్యాసము 0.228 అం|| లుండి మిక్కిలి పెద్దదిగాను 80వ నంబరు డ్రిల్లు 0.135 అం||లు వ్యాసము కల్గి మిక్కిలి చిన్నదిగానూ యుండును.

(b) లెటరు డ్రిల్స్ (Letter Drills):- A అను అక్షరము మొదలు Z వరకు షేర్లు A, B, C, D, మొదలగు షేర్లుతో పిలువబడును. A డ్రిల్లు సైజు 0.234 అం||లు యుండి అతి చిన్నదిగానూ, Z డ్రిల్లు సైజు 0.413 అం||లు యుండి అతి పెద్దదిగానూ యుండును. రెండు డ్రిల్ల సైజుల మధ్య 0.01 అం||లు తేడా యుండును.

(c) ఫ్రాక్షనల్ డ్రిల్స్ (Fractional Drills):- అంగుళములో $\frac{1}{4}$ వ భేన్ముము పైజుగాగల డ్రిల్లు మొదలు 5 అంగుల పైజువరకు డ్రిల్లు లభించును. $\frac{1}{4}$ వ వంతు తేడా వ్యాసముతో ఇవి యుండును.

(ii) మెట్రీక్ పద్ధతి:- ఇండియన్ స్టాండర్డ్ డ్రిల్లు పైజులు మెట్రీక్ పద్ధతిలో యుండును. ఇవి 0.2 నుండి 100 మి.మీ.ల వ్యాసమువరకు లభించును. నార్ములు (N), హార్డు (H) మరియు సాఫ్ట్ (S) అను మూడు శ్రేణులుగా తయారగును. ఐ.ఎస్.ఐ. ప్రకారము ట్వీస్ట్ డ్రిల్లు 10 మి.మీ.ల వ్యాసముగలది, “10.00—1.S.:599. CS—S—80” అని ఉదహరింపబడును, 10.00— వ్యాసమునూ, 1.S.:599—కోడ్ నంబరునూ, CS—కార్బన్ స్టీలునూ, S—సాఫ్ట్ శ్రేణునూ, మరియు 80— డ్రిల్లు పొయింటు కోణమునూ తెలియజేయును.

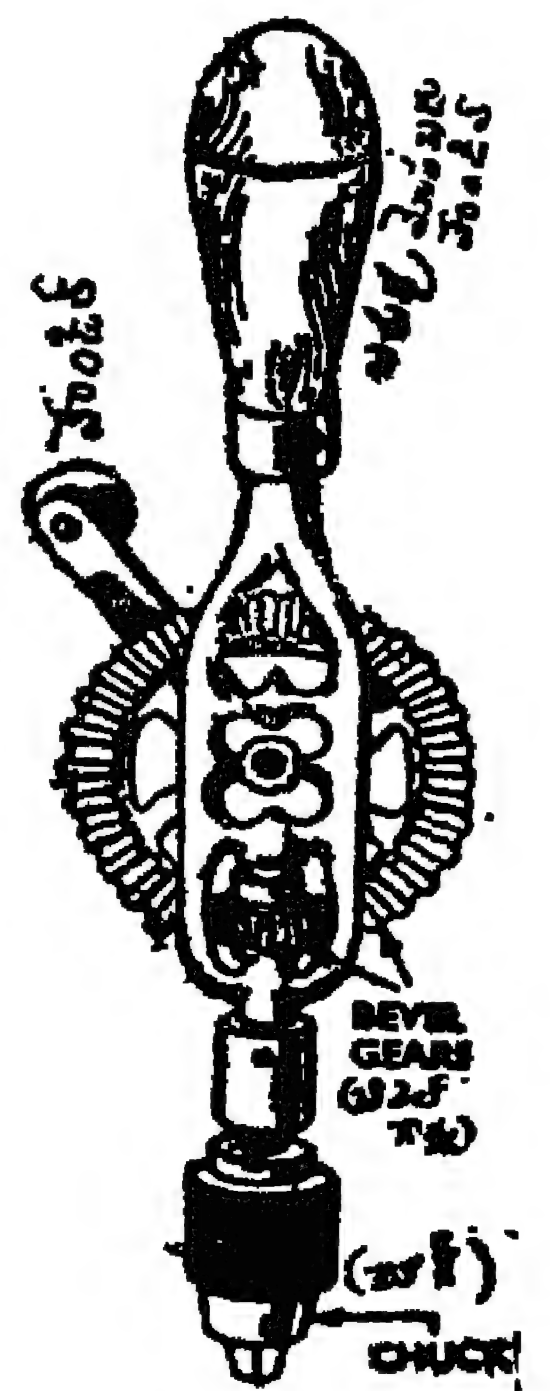
9.7 డ్రిల్లింగ్ యంత్రములు (Drilling Machines)

డ్రిల్లును పట్టుకొని త్రిప్పుచూ రంధ్రమును కోయుట కుపకరించు మెషిన్లను డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లు అందురు. (i) హేండ్ పవరు డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లు (ii) విద్యుత్ పవరుతో తిరిగెడి డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లు అని రెండు తరగతులుగా యున్నవి.

(i) హేండ్ పవరు డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లు:- వీటిలో 1. హేండ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 2. బ్రెస్ట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ మరియు 3. రాచెట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ ముఖ్యమైనవి.

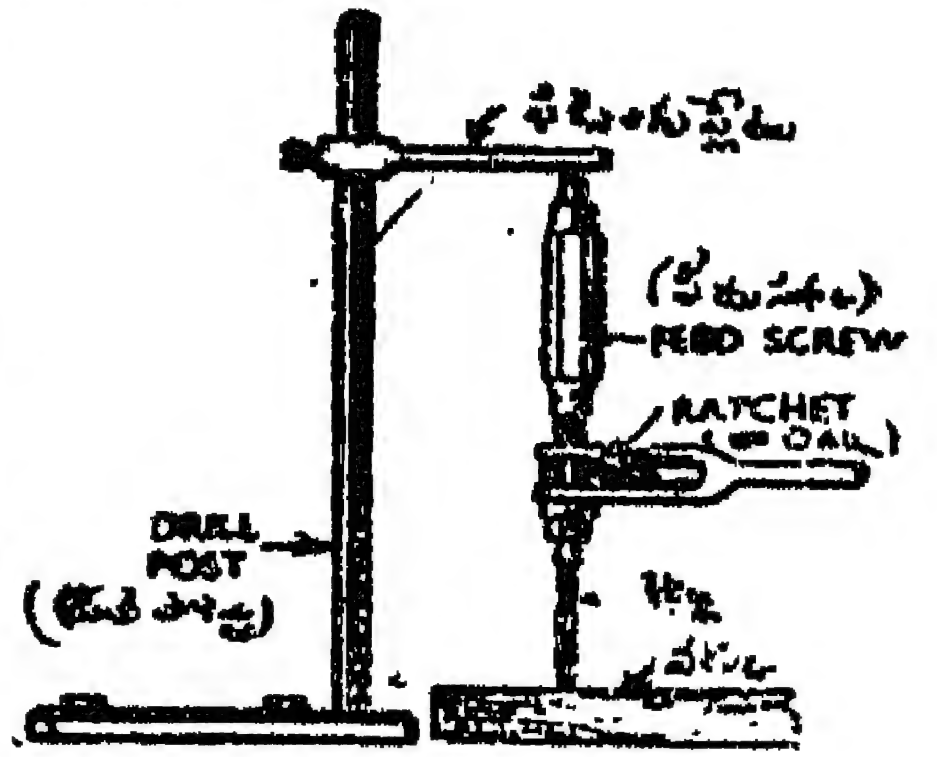
1. హేండ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Hand Drilling Machine):- దీనియొక్క నిర్మాణ వివరములు, 66వ పటములో చూపబడినవి. ఒక శ్రేణిలో అమర్చిన బివెలు శేర్లు హేండ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లో త్రొప్పినపుడు చక్ తిరుగును. మరియు హేండ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ పై బరువు మోప బడును. డ్రిల్లును చక్ యొక్క జాల మధ్య బిగించుకొనవలయును. ఇది ఎక్కువగా సన్నని రంధ్రములు కోయుట కుపయోగపడును. కొన్ని పెద్ద జాబులు (works) పెద్ద డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లపై బిగించి డ్రిల్లు వేయుటకు వీలుపడవు. అట్టివాటిపై హేండ్ డ్రిల్లు సహాయమున అనుకూలముగా డ్రిల్లు వేయవచ్చును. షీటు మెటలు వర్కులో ఇది బాగా వాడబడుచున్నది.

2. బ్రెస్ట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Breast Drilling Machine):- దీనియొక్క భాగములు హేండ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ లో వలెనే యుండును. కానీ బరువు మోపుటకు ఉపయోగించు హేండ్ డ్రిల్లు ఒక ఇనుప ఫలకముతో అమర్చబడియుండును. కావున ఛాతీ (Breast)తో దానిపై బరువు ఎక్కువగా మోపుటకు వీలగును. కాబట్టి కొంచెము పెద్దపైజు రంధ్రములు కోయవీలగును.



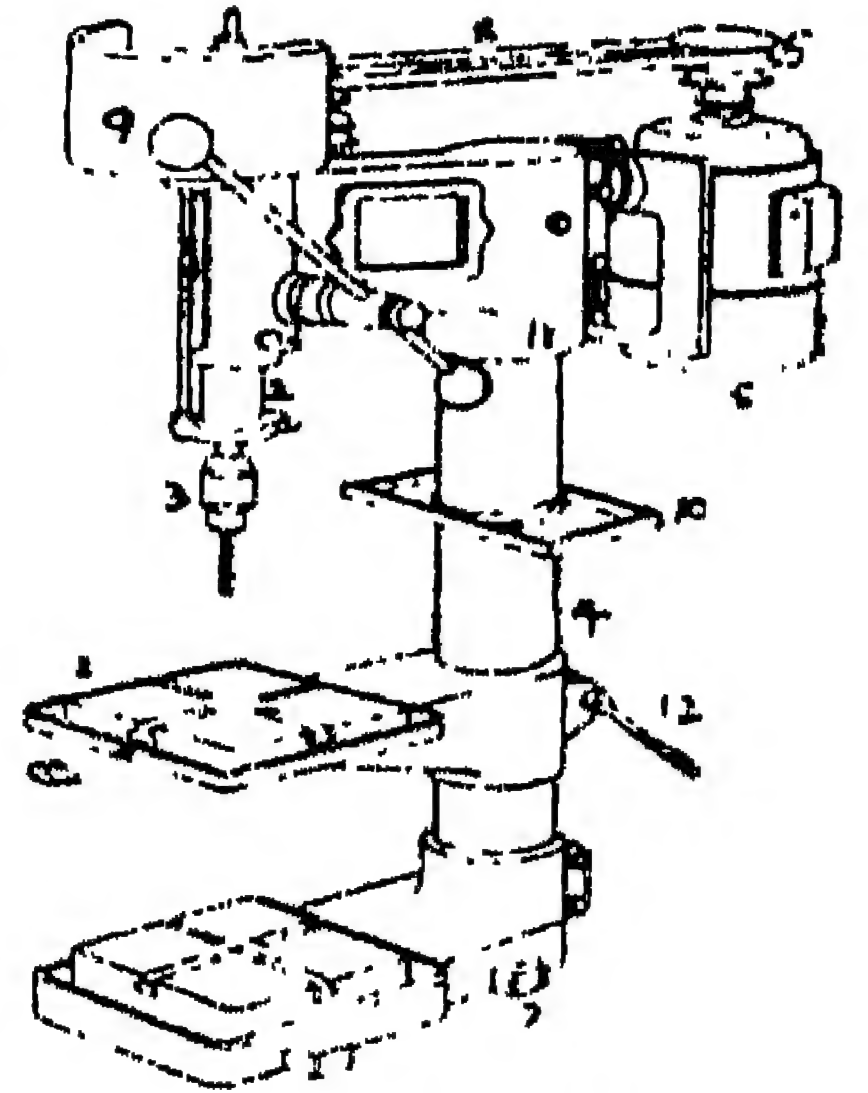
ప. నం. 66
హేండ్ డ్రిల్లు

3. రాచెట్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Ratchet Drilling Machine):- దీనిని పోస్టు మరియు రాచెట్ డ్రిల్లు (Post and Ratchet Drill) అని అనుచుచున్నారు. రాచెట్ డ్రిల్లు బ్రేస్ (Ratchet drill brace) అనిపూడ పిలుతురు. 67వ పటములో చూపినట్లు ఒక నిలువైన పోస్టు (Post), ఫీడు స్క్రూ, మరియు రాచెట్ అనేది భాగములు అమర్చబడి వర్తుపై రంధ్రములు కోయుటకు వీలుగా ఇది నిర్మింపబడియున్నది. తేలికగా త్రొప్పబడు రాచెట్ వలన శ్రమతేకుండా పెద్ద రంధ్రములవై నా కోయ వీలగుచున్నది.



(ii) విద్యుత్ పవర్ వలన నడపబడు డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లు:- నేటి ఆధునికమైన వర్కు షాపులలో 1. బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 2. పోర్టబుల్ ఎలక్ట్రిక్ డ్రిల్లు 3. అండ్ స్టాండ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 4. రేడియల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 5. గాంగ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ 6. వర్క్ హెడ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ అనేదిరకములు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

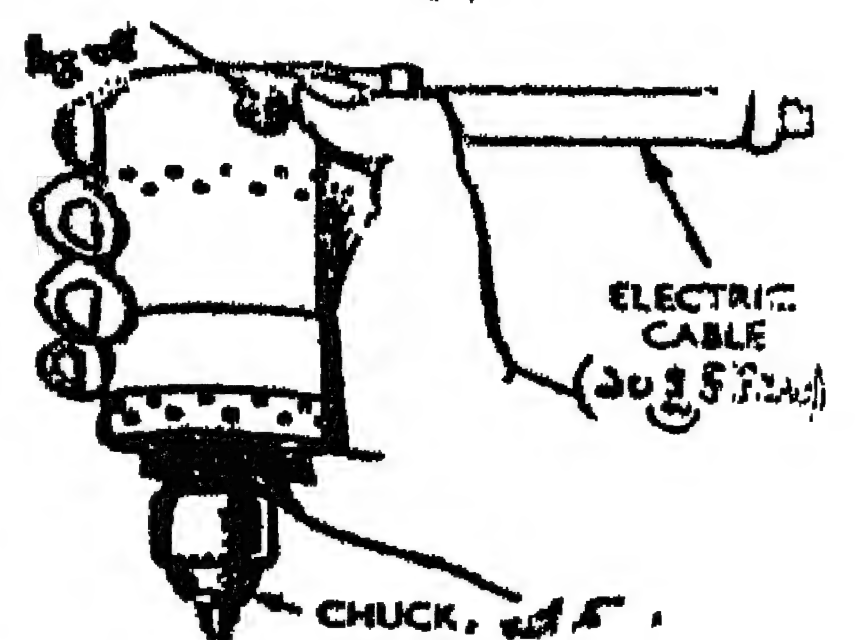
1. బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Bench Drilling Machine):- దీని డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లలో అనేక రకముల నిర్మాణములు గలవు. సెన్సిటివ్ బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Sensitive bench drilling Machine) అనుచు మెషిన్ వివిధ భాగములు 1. టేబులు 2 స్పిండిలు 3. డ్రిల్ షాఫ్ట్, 4. పిల్లర్, 5. కోను-పుల్లీ, 6. మోటారు, 7. ఆధారము, 8. పి-బెల్టు, 9. ఫీడింగు హేండిలు, 10. టూలు-ట్రే, 11. హెడ్ మరియు 12. టేబులు లాకింగ్-లీవర్ మొదలగునవి 68వ పటములో చూపబడినవి.



ప. నం. 68
బెంచ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్

దీని డ్రిల్ స్పిండిలు మోటారు సహాయమున తిరుగు చుండగా వర్కు-పీసును టేబులపై ఆధారము కల్పించు కొని ఫీడింగు లీవర్ ను వర్కుపైకి ఫీడుచేసినచో రంధ్రము త్వరగా కోయబడును. 1.5 మి.మీ.ల నుండి 15.5 మి.మీ.ల వ్యాసము పరకుగల రంధ్రములు కోయుటకు వీలగును. ఇది మెషిన్ పాస్టులపై సున్నితమైన రంధ్రములు కోయుటకు పకరించును. రఫ్ వర్కునకు వినియోగింపరాదు.

2. పోర్టబుల్ ఎలక్ట్రిక్ డ్రిల్లు (Portable Electric Drill):- ఇది 18 మి.మీ.ల లోపు వ్యాసము గల రంధ్రములు కోయుటకు పయోగించును. 69వ పటములో చూపినట్లు చేతి పిడికిలిలో అమర్చి ఏచోటికైనా గొని పోవుటకు వీలుగా యున్నది. దీనియందు పొదునైన

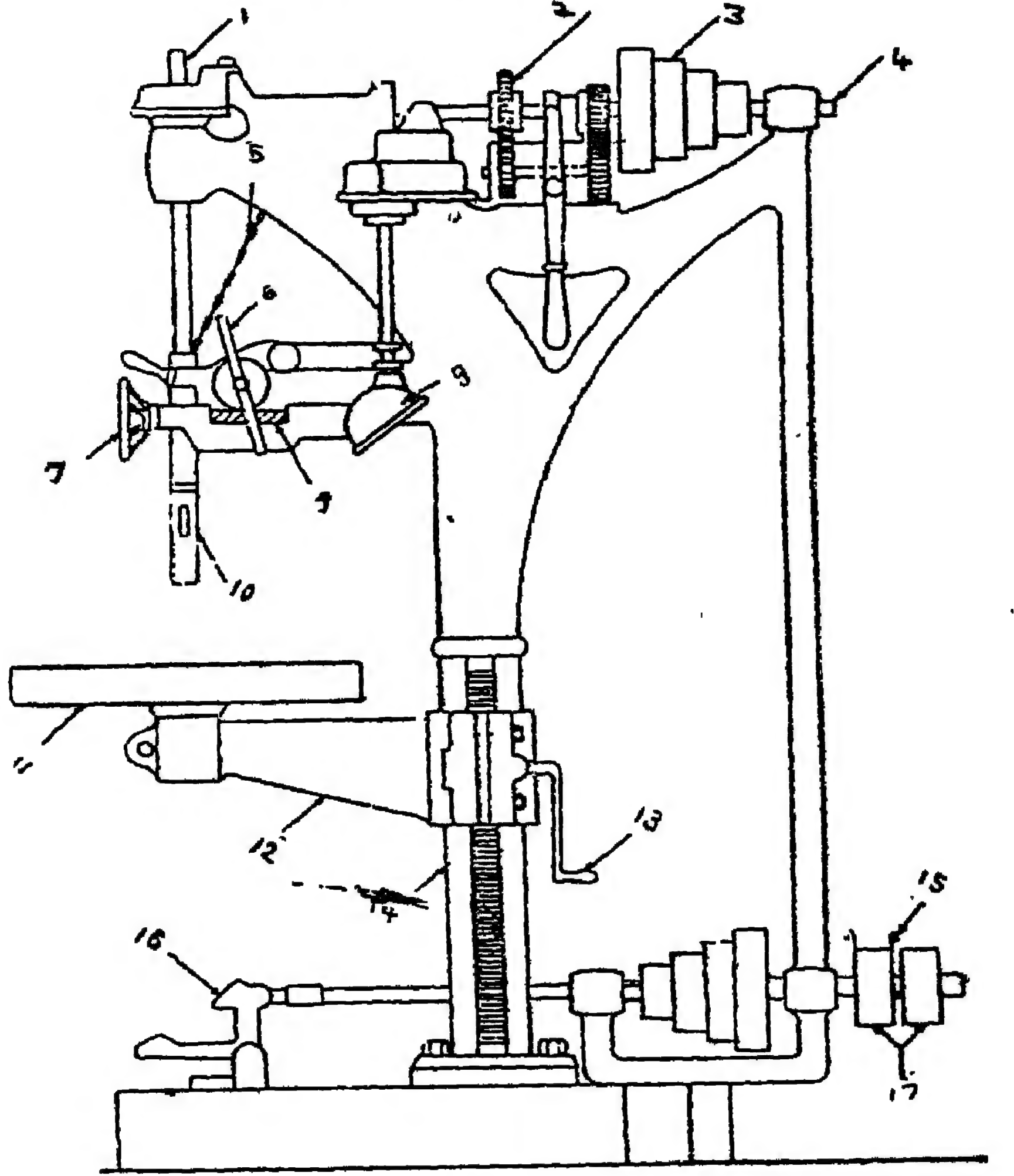


ప. నం. 69

ఎలక్ట్రిక్ కేబిల్, స్విచ్, మోటారు మరియు చిన్న డ్రిల్ చక్ మొదలగు భాగములు యుండును. ఇది కొన్నివేల చుట్లు నిమిషములో తిరుగును. ఈరకపు మెషిన్లు గాలి ఒత్తిడి శక్తి (Pneumatic power)తో గూడ నడపబడుచున్నవి. ఇవి ఎక్కువగా మెత్తటి లోహములపై మోటారుపై లోడ్ లేకుండా యుండు రంధ్రములు కోయుట కుపకరించును.

3. అప్ రైట్ డ్రిల్లింగు మెషిన్ (Up-right Drilling Machine):-
వీటిలో రెండు రకాల నిర్మాణములుగలవు. (i) అప్ రైట్ పిల్లర్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్
(ii) అప్ రైట్ బాక్స్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్.

(i) అప్ రైట్ పిల్లర్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Up-right pillar drilling Machine) నిర్మాణము-
భాగములు:- 70వ పటములో ఈమెషిన్ యొక్క నిర్మాణము మరియు వివిధ భాగములు చూపబడినవి. వీటిపేర్లు వరుసగా 1. స్పిండిలు 2. బాక్ గేర్లు 3. కోను పుల్లీ 4. డ్రివింగు షాఫ్టు 5. స్పిండిలు బేలన్సింగు బరువు 6. ఆటోమేటిక్ ఫీడింగు హేండిలు 7. హేండ్ ఫీడింగు వీల్ 8. వరమ్ గేరు మరియు వరమ్ షాఫ్టులు 9. పవర్ ఫీడింగునిచ్చు బెజెల్ గేర్లు 10. డ్రిల్లు స్పిండిలు 11. టేబులు 12. నీ (knee) 13. టేబులును పైకి ఎత్తుట కుపకరించు క్రాంక్-హేండిలు 14. కోలమ్ (column) 15. బెల్టు షిఫ్టింగ్ చేయుటకొరకుగల ఫ్లాంజ్లు (Flanges) 16. బెల్టు షిఫ్టింగుచేయు ట్రెడిల్ (Treadle-కాలితో నడపబడు భాగము) 17. ఫాస్ట్ మరియు లూడ్ ఫుల్లీలు.



ప. నం. 70 అప్ రైట్ పిల్లర్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్.
13. టేబులును పైకి ఎత్తుట కుపకరించు క్రాంక్-హేండిలు 14. కోలమ్ (column) 15. బెల్టు షిఫ్టింగ్ చేయుటకొరకుగల ఫ్లాంజ్లు (Flanges) 16. బెల్టు షిఫ్టింగుచేయు ట్రెడిల్ (Treadle-కాలితో నడపబడు భాగము) 17. ఫాస్ట్ మరియు లూడ్ ఫుల్లీలు.

ఈభాగములన్నియు ఒక బరువైన బేస్ పై నిర్మింపబడియున్నవి. ముఖ్యముగా నిలువుగాయుండు పిల్లర్ నకు బేస్ ఆధారము కల్పించుచున్నది. పిల్లర్ పై టేబులు ఒక స్క్వార్యాక్ సహాయముతో పైకి క్రిందికి లేపబడేలా నిర్మింపబడినది. పిల్లరు పైభాగమున

డ్రిల్లింగు హెడ్ మెకానిజము అమర్చబడినది. ఇది మీడియము సైజుగల రంధ్రములను కోయుటకు ప్రతీ వర్క్సు-షాపులో సాధారణముగ వాడబడుచున్నది.

స్పిండిల్ తిరుగు మెకానిజమ్ (Spindle Driving Mechanism):- స్పిండిలు మెకానిజమ్లు మూడు విధములుగా గలవు. (ఎ) కోను పుల్లీ, బెల్టుల మెకానిజమ్ (బి) కోను-పుల్లీ, బెల్టు మరియు బాక్ గేర్లుగల మెకానిజము (సి) పూర్తిగా గేర్లతో గల మెకానిజమ్.

(ఎ) కోను-పుల్లీ, బెల్టుల మెకానిజమ్:- చిన్న డ్రిల్లింగు మెషినులలో ఈ మెకానిజమ్ వలన స్పిండిలు డైరెక్టుగా త్రిప్పబడుచున్నది. 6రిప పటములో చూపినట్లు మోటారు షాఫ్టుపై ఒక డ్రైవ్ కోనుపుల్లీ యుండి, డ్రిల్లు స్పిండిలుపైగల మరియు డ్రైవ్ కోను పుల్లీతో బెల్టు వలన కలుపబడియుండును. మోటారు కోనుపుల్లీ తిరుగునపుడు స్పిండిలుపై గల కోనుపుల్లీ తిరుగును. కోనుపుల్లీ నాలుగు డ్రైవ్లుగా యున్నచో నాలుగు రకాల స్పీడులు స్పిండిలుకు లభించును.

(బి) బాక్ గేర్లుగల డ్రైవ్ కోనుపుల్లీ - మెకానిజమ్:- ఈ మెకానిజము ప్రాచీనకంటే ఉపయోగకరమైనది. 70వ పటములోగల పిల్లర్ డ్రిల్లింగు మెషినులో డ్రిల్ హెడ్ లోగల కోనుపుల్లీ వెనుక నాలుగు బాక్ గేర్లు అమర్చబడియున్నవి. వీటివలన మరో నాలుగు రేంజ్ లుగల స్పీడులు డ్రైల్ స్పిండిలునకు లభించును. బాక్ గేర్లుగల డ్రిల్లింగు మెషినులో మొత్తము ఎనిమిది రేంజ్ లలో స్పీడులు పొందవచ్చును. కోను-పుల్లీ వెనుకనేగల ఒకజత పళ్ల చక్రములతో దిగువునేగల మరియుక జత పళ్ల చక్రములు, ఒక లీవరు సహాయమున జతచేయ బడుచుండును.

(సి) గేరు బాక్సు మెకానిజము:- ఇది బాక్సుపైపు అప్ రైటు డ్రెలింగ్ మెషినులో ఉపయోగింపబడుచున్నది. 71వ పటములోవలె స్పీడులు, ఫీడులు గేర్లు వలన లభించును.

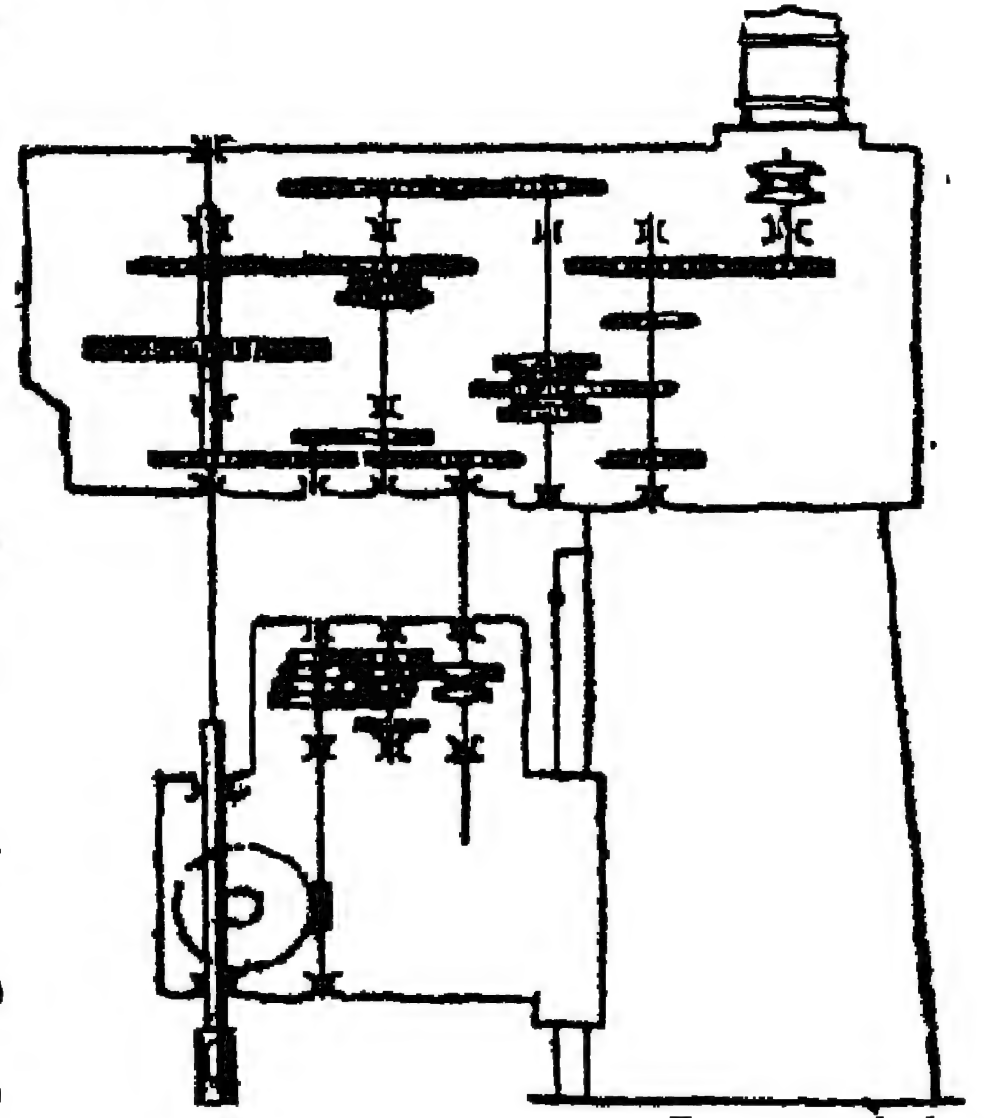
స్పిండిల్ ఫీడింగు మెకానిజము:- స్పిండిలు తిరుగుచుండగా నిలువుగా వచ్చి పీస్ పైకి స్పిండిలును నడిపి డ్రైల్ పాయింటును బలముగా ఒత్తినపుడు మెటలు కోయ బడును. ఈపనిని ఫీడింగు అందురు.

ఇది రెండు విధములుగా జరుపబడును. 1. హేండ్ మెథడ్ 2. ఆటోమేటిక్ మెథడ్. హేండుమెథడులో డ్రిల్ స్పిండిలును క్రిందికి నడుపుటకు ప్రత్యేకమైన ఫీడింగు హేండిలు ఉపయోగించి ఫీడింగు చేయబడును. చిన్న డ్రిల్లింగు మెషినులలో ఎక్కువగా హేండు ఫీడింగు వలన రంధ్రములు కోయబడును.

పిల్లర్ పైపు మరియు బాక్సుపైపు అప్ రైట్ డ్రిల్లింగు మెషినులలో ప్రత్యేకమైన వరమ్ గేరు మరియు వరమ్ షాఫ్టుల మెకానిజము వలన స్పిండిలు తిరుగుచూ దానంతట అదియే క్రిందికిగాని పైకిగాని నడుపబడుచున్నది. ఇది ఆటోమేటిక్ ఫీడింగు అనబడుచున్నది.

(ii) బాక్సు టైపు అప్రైజ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్:- ఇది హావీ డ్యూటీ

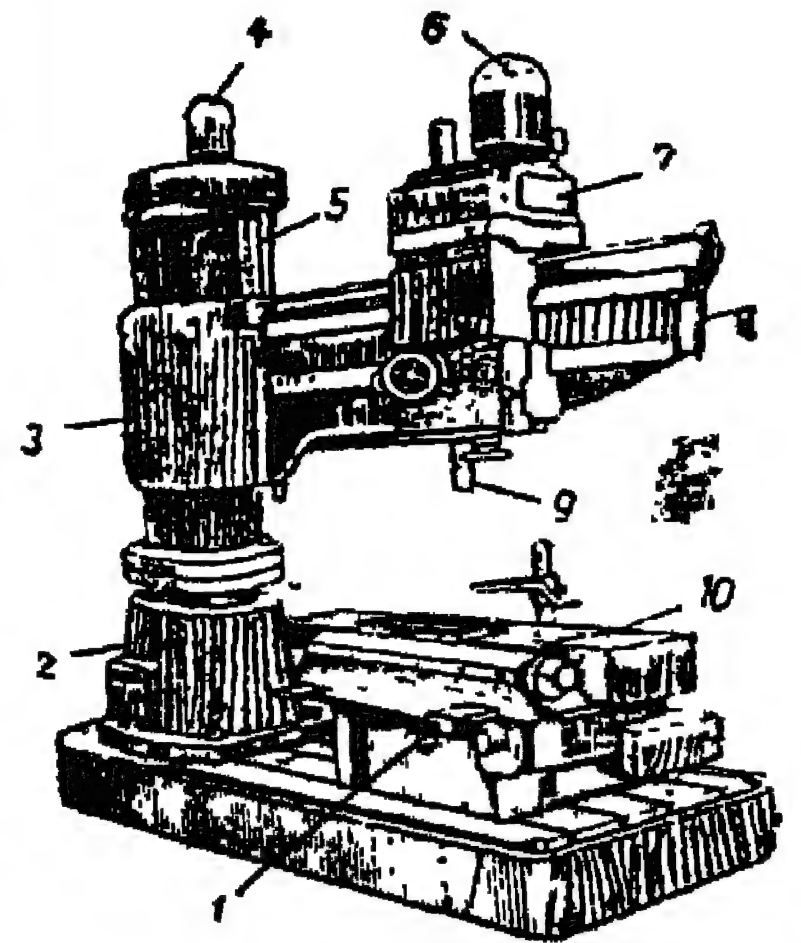
డ్రిల్లింగు మెషినుగా ఉపయోగింపబడుచున్నది. ఇది నిలువుగా పెట్టెవలె నిర్మింపబడి బలమైన అమరికలు మరియు గేర్లు కల్గియుండును. దీని స్పిండిల్ గేరు బాక్సు మెకానిజమ్ వలన అనేక రేంజులలో తిరుగును. ఫీడింగుకూడ ఆటోమేటిక్ పద్ధతిలో వినియోగంలో చేయబడే నిర్మాణము 71వ పటములో చూపబడినది. హేండ్ ఫీడింగు చేయుటకు ఆటోమేటిక్ ఫీడింగు లీవరును తొలగించుకొనవలయును.



ప. నం. 71 బాక్సు టైపు మెషిన్

4. రేడియల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Radial Drilling Machine):- ఇది మీడియం మరియు హావీ డ్యూటీ పనులయందు డ్రిల్ హోలువేయబడు

చోటునకు దీని స్పిండిలు తీసుకొనిరాబడి వర్క్ పై డ్రిల్లింగ్ వేయుటకు అనుకూలముగా ఇది నిర్మింపబడినది. 72వ పటములో యూనివర్సల్ (universal) టైపు రేడియల్ డ్రిల్లింగు మెషినుయొక్క నిర్మాణము చూపబడినది. ఇందు వరుసగా 1. బేస్ 2. కోలమ్ 3. సాడ్ 4. ఆరమ్ ను లేపుమోటారు 5. స్క్రాూరాడ్డు 6. స్పిండిలును త్రిప్పు మోటారు 7. డ్రిల్ హెడ్ 8. ఆరమ్ 9. డ్రిల్ స్పిండిలు 10. టేబులు అను ముఖ్య భాగములు గలవు. దీనియొక్క ఆరమ్ 360°లలో తిరుగును. ఆరమ్ ను మోటారు సహాయమున పైకిగాని క్రిందికిగాని తేవచ్చును. స్పిండిలుగల డ్రిల్ హెడ్ ను వర్క్ పై రేడియల్ గా నడుపవచ్చును. ఈవిధముగా మూడు కదలికలు కల్గియుండుటయే ఈమెషిను యొక్క ప్రత్యేకత.



ప. నం. 72 యూనివర్సల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిను

యూనివర్సల్ టైపు మెషినుయొక్క డ్రిల్లు హెడ్ నూ, వర్క్ టేబులునూగూడ కొంతకొంతమునకు వంచి సెట్టింగు చేసుకొనవీలున్నది. కాబట్టి డ్రిల్లు హోలును యాంగిలుగాకూడ కోయుటకు వీలున్నది. బోరింగు, రీమింగు మరియు మెషిను ట్రాపింగు మొదలగు పనులయందుగూడ రేడియల్ డ్రిల్లింగు మెషిను ఉపయోగింపబడుచున్నది.

5. మల్టీ స్పిండిల్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Multi Spindle Drilling Machine):- వీటిని మాస్ ప్రొడక్షన్ (Mass Production) పరిశ్రమలో వినియోగించుచున్నారు. దీని డ్రిల్లు హెడ్ లో అనేక స్పిండిల్లు ఒక మోటారుతో తిరిగేలాగ నిర్మింపబడియుండును. స్పిండిల్లు మోటారు షాఫ్టునకు యూనివర్సల్ జాయింట్లతో అతుకబడియుండును. ఒకే సెట్టింగులో వివిధ సైజులుగల అనేక మైన రంధ్రములు కోయుటకు ఈమెషిను తోడ్పడును.

6. గాంగ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ (Gang Drilling Machine):- ఒకే ఆధారముపై మరియు ఒకే టేబులుపై 5 లేక 6 సింగిలు స్పిండిలుగల డ్రిల్లింగ్ మెషిన్లు వరుసగా నిర్మింపబడి యున్నచో దానిని గాంగ్ డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ అందురు. ఒకవర్క్ పీసుపై డ్రిల్లింగు, బోరింగు, కాంటరు బోరింగు మరియు కాంటరు సింకింగువంటి వేరు వేరు పనులు ఒకే సెట్టింగులో వరుసగా చేయుటకు ఇది అనుకూలమైనది. మాస్ ప్రొడక్షన్ (ఎక్కువరాశిలో చేయు ఉత్పత్తి) పరిశ్రమలలో ఇది ఉపయోగ బడుచున్నది.

9.10 డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ సైజు - వివరములు (Specifications of Drilling Machines):- డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ స్పెసిఫికేషనులు మెషిన్ టైపునుబట్టి చేయవలసి యున్నది. ఈక్రింది వివరములు అన్నియూగాని కొన్నిగాని మెషిన్ టైపునుబట్టి వివరింపబడినచో మెషిన్ స్పెసిఫికేషను చేసినట్లుగును.

1. మెషిన్ టైపు 2. కెపాసిటీ 3. జాబ్ టేబులుపై పట్టు అత్యధిక డయామీటరు 4. డ్రిల్లు స్పిండిలులో పట్టు అత్యధికమైన డ్రిల్లు డయామీటరు. 5. స్పిండిలు కదలు పొడవు 7. స్పిండిలు టేపరు 8. మోటారు పవరు 9. మెషిన్ ఆక్రమించు స్థలము మరియు 10. బరువు మొదలగునవి ముఖ్యమైనవి.

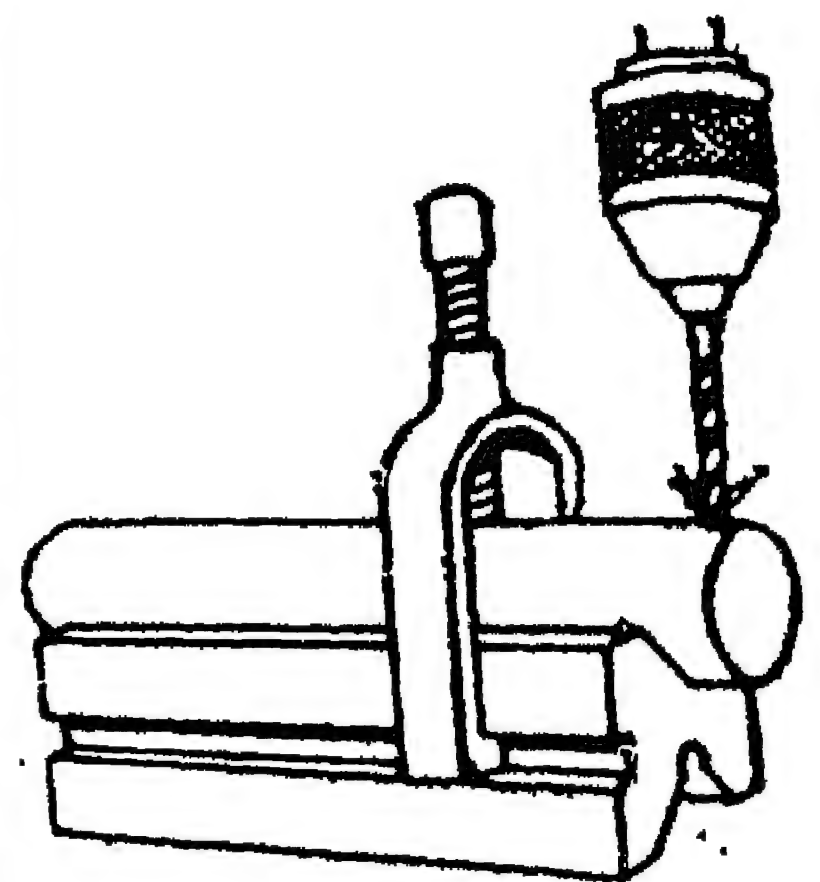
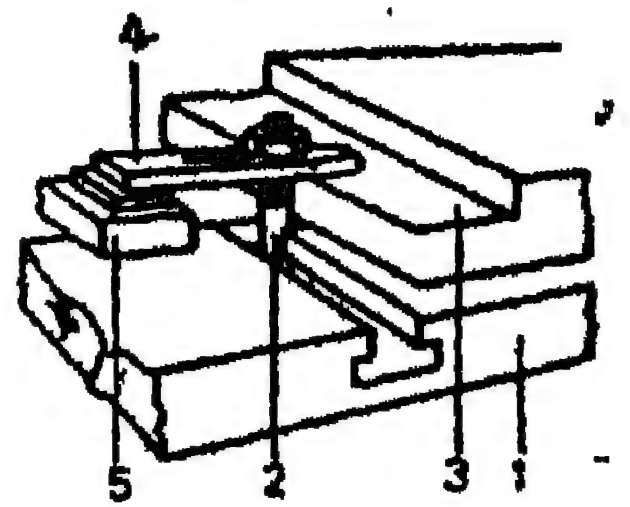
మెషిన్ యొక్క కెపాసిటీ (capacity) అనగా టేబులుపై అదిమోసే బరువువిలువ. దీనిని లైట్, మీడియం మరియు హెవీ కెపాసిటీలుగా వివరింతురు.

9.11 డ్రిల్లింగ్ లో అవసరమగు క్లాంపింగ్ పరికరములు

డ్రిల్లింగు మెషిన్ పై వర్క్ పీసును కదలకుండా కొన్ని బిగించు సాధనములను (work holding devices) ఉపయోగించవలయును. వానిలో 1. బోల్టులు మరియు క్లాంపులు. 2. సైక్స్ బ్లాకు 3. వి-బ్లాక్ 4. యాంగిలు ప్లేటు డ్రిల్లింగ్ జిగ్లు 5. టేబులుపై స్ అను సాధనములు ముఖ్యమైనవి.

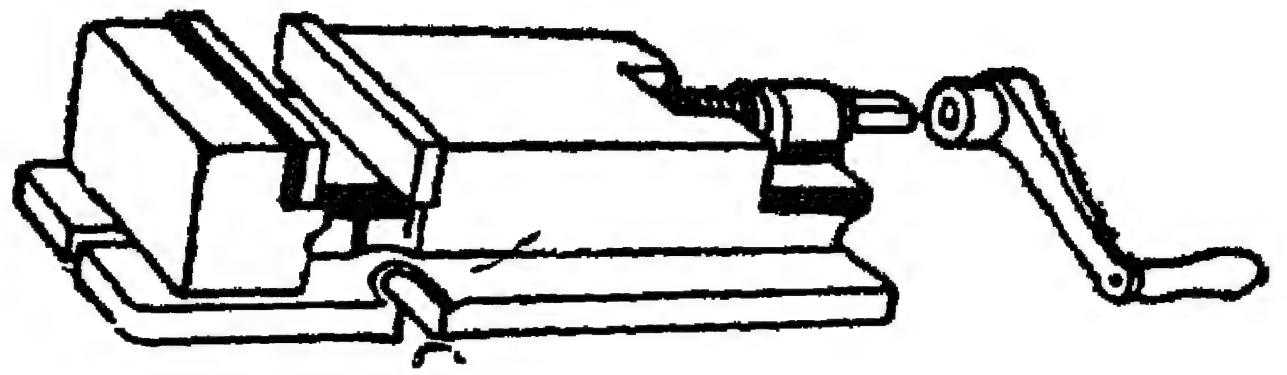
బోల్టులు మరియు క్లాంపులు:- 73వ పటములో డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ టేబులుపై ఒక పెద్ద వర్క్ పీసు క్లాంపులు ఉపయోగించి బిగింపబడిన తీరు చూపబడినది. ఈబిగింపులో 1. మెషిన్ టేబులు 2. టి-హెడ్ బోల్టులు 3. వర్క్ 4. ఐరన్ క్లాంపు ప. నం. 73 పీసు 5. అడాప్టరు ప్లేటు ఉపయోగింపబడినవి. ఈపరికరములు వర్క్ పెద్దదిగాయున్న ఉపయోగించును.

డ్రిల్లింగ్ జిగ్:- అనగా వర్క్ పీసును డ్రిల్లింగ్ వేయునపుడు కదలకుండా పట్టుకొను పరికరము. ఇవి వర్క్ ఆకారమునుబట్టి నిర్మింపవలయును. ఉదాహరణకు 74వ పటములో చూపబడిన రౌండురాడ్డును పట్టుకొనుటకు వాడిన U-క్లాంపు మరియు V-బ్లాకులు జతగా డ్రిల్లింగు జిగ్ గా ఉపయోగపడుచున్నవి. ఇట్లే యాంగిలు ప్లేటు పార్లల్ బ్లాకులు, సైక్స్ బ్లాకులు మొదలగునవి ఒక అమరికగా ఏర్పరచి ఉపయోగించవచ్చును.



ప. నం. 74

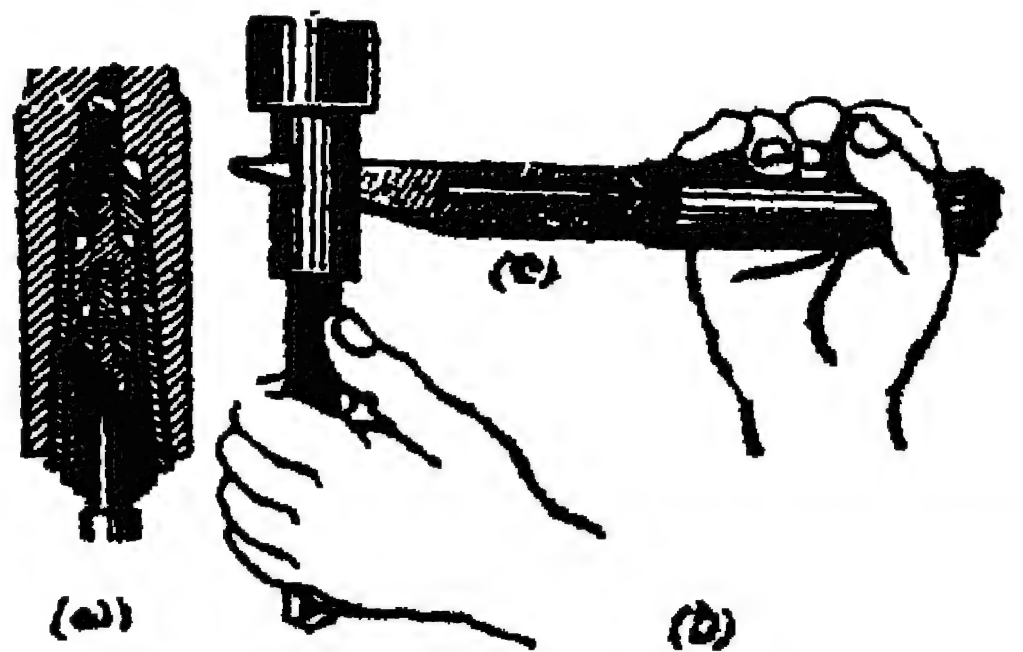
డ్రిల్లింగ్ వైస్:- 75వ పటములో చూపిన టేబులు వైస్ను ఎక్కువగా డ్రిల్లింగ్ పనులలో వర్క్కు పీసులను బిగించుటకు ఉపయోగింప బడుచున్నది. చిన్న సైజు వర్క్కు పీసుల బిగింపుకొరకు మాత్రమే ఉపయోగపడును. వైస్ను మెషిను టేబులుపైగల స్లాటులలో సులభముగా బోల్ట్లతో బిగించవచ్చును.



ప. నం. 75.

9.10 డ్రిల్లును బిగించు పరికరములు (Drill Holding Devices)

(i) డ్రీల్ సాకెట్లు (Drill Sockets):- డ్రిల్లింగ్ మెషిను స్పిండిలులో 1:20 స్టాండర్డు మోర్స్ టేపరు హోలు యుండును. ఈ హోలుకు తగిన టేపరు హాంకు డ్రీల్ పెద్దసైజు వైనచో స్పిండిలులోగల స్లాటులో డ్రీల్ యొక్క ట్యాంగ్ ఫిట్ అయ్యేలా డైరెక్టుగా డ్రీల్లు సాంక్ను స్పిండిలు బోరులో అమర్చవచ్చును. చిన్న సైజు డ్రీల్లు అయినచో డ్రీల్లు సాకెట్లు అనబడు స్లీవు (sleeve) లను స్పిండిలు బోరుకు అమర్చి ఆ స్లీవులోపల డ్రీల్ హాంక్ ఫిట్ చేయబడును. ఈ సాకెట్లు డ్రీల్లు సైజులకు సమానముగా మోర్స్



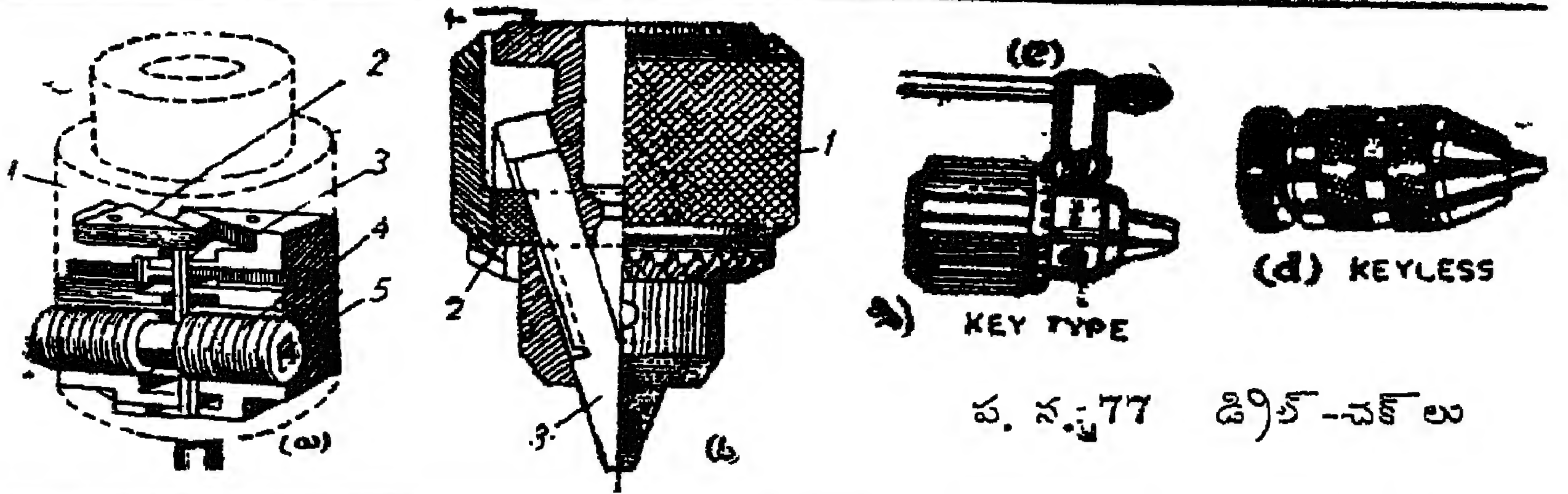
ప. నం. 76.

(Morse) టేపరు కల్లి అనేకమైనవి లభించును. కాబట్టి టేపర్ హాంక్ డ్రీల్లు ఈ సాకెట్లు సహాయముతో బిగింపబడి డ్రిల్లింగ్ చేయబడుచున్నది. 76వ పటము (ఎ) వద్ద ఈ సాకెట్లు ఒకదానిలో ఒకటి ఏవిధముగా అమరినది చూపబడినది. (బి) వద్ద పెద్దసైజు టేపరు హాంకు డ్రీల్లును స్పిండిలు బోరులో ఫిట్ చేయబడినది పట్టుకొనియున్నట్లు చూపబడినది.

డ్రీల్లు డ్రిఫ్ట్ (Drill Drift):- 76వ పటము (సి) వద్ద ఈ సాధనముయొక్క ఉపయోగము ఉదహరింపబడినది. డ్రీల్ స్పిండిల్ బోరులో బిగింపబడిన సాకెట్లు గాని డ్రిఫ్ట్ గాని తిరిగి తేలికగా ఊడదీయుటకు ఈ డ్రిఫ్ట్ అను పరికరము ఉపయోగించబడును. ఇది ఒక పెద్ద వలే యుండి స్పిండిల్ పై గాల స్లాటులోనికి మార్చి చేతితో పైకి నొక్కినచో సాకెట్లు లేక డ్రిఫ్ట్ సులభముగా బయటికి రాగలవు.

(ii) డ్రీల్లు చక్ లు (Drill Chucks):- డ్రిఫ్ట్ స్క్రెయిట్ హాంకులు గలవి తిరగ కుండా స్పిండిలులో పట్టియుంచుటకు వాటిని ప్రత్యేకమైన చక్ లు (chucks) అనబడు సాధనములో బిగించవలయును. వీనిలో ముఖ్యమైన వాటి నిర్మాణమునుగూర్చి ఈదిగువ వివరింపబడినది.

రెండు-జాల చక్ (Two-Jaw Chuck):- దీనియొక్క నిర్మాణవివరములు 77వ పటము (a) వద్ద చూపబడినవి. దీనియందు వరుసగా 1. బాడీ 2, 3 'జా' లు 4. బైట్ హేండ్ డ్రెడ్స్ స్క్రూ 5. స్క్వేర్ స్లాటు అను ముఖ్యభాగములు గలవు.



దీనియందు 'జా'లు స్క్రా వలన దగ్గటగాను మారముగాను జరుపబడును. అందుచే చక్ లో డ్రిల్లు సాంకును యుంచి స్క్రాయందుగల స్క్వేర్ హోల్ లో కీ-రెంచ్ పెట్టె స్క్రాను త్రిప్పినచో 'జా'లు మధ్య గట్టిగ డ్రిల్లు బిగింపబడును.

మూడు-జాల చక్ (Three-Jaw Chuck):- 77వ పటము (b) వద్ద దీని విధ రములు, నిర్మాణము చూపబడినవి. దీనియందు 1. నర్లింగ్ చేయబడిన స్టీవు. 2. రింగ్ నట్టు 3. 'జా'లు 4. బాడీ ముఖ్యమైన భాగములు.

దీని బాడీలో 120° లలో గల స్లాటులయందు మూడు 'జా'లు అమర్చబడి ఒక రింగ్ నట్టుతో స్టీవునకు బిగింపబడి యుండును. దీనిపై బివెలు టీత్ యుండి 'జా'పైగల టీత్ తో కలిసియుండును. కాబట్టి రింగునట్టును చక్-కి అను పళ్ల-రెంచ్ తో త్రిప్పిన 'జా'లు లోనికి, బయటకు జరుగును. లోనికి పోవునపుడు డ్రిల్లును బిగించును, 'జా'లు వెలుపలికి వచ్చినచో డ్రిల్లు వదులై బయటకి తీయుటకు వీలగును. 77(c) పటమువద్ద చక్-కి (Chuck-key) ఉపయోగము చూపబడినది. ఇదే నిర్మాణముగల మరియొక చక్ 77వ పటము (d) వద్ద చూపబడినది. ఇది కీ-రెంచ్ లేకుండా చేతితోనే స్టీవును త్రిప్పు కొను విధముగా యుండును. చిన్న సైజు డ్రిల్లు ఫిట్ చేయుట కుపకరించును.

9.11 డ్రిల్లింగ్ ఆపరేషనులు-నిర్వహణ సూక్ష్మములు

(i) కొన్ని డ్రిల్లింగ్ సూచనలు:- డ్రిల్లింగు అనగా ట్విస్ట్ డ్రిల్ సహాయ ముతో వర్క్ పీసుపై నిర్ణయించబడిన కేంద్రమువద్ద రంధ్రము కోయు పనిగా చెప్ప బడుచున్నది. ఈ పని కచ్చితముగా నిర్వహించుటకు సందర్భానుసారము కొన్ని సూచనలు పాటించవలయును; అవి—

(ఎ) డ్రిల్లు వేయవలసినచోటు నిర్ణయించి సరియైన సెంటర్ పంచ్ గుర్తు వేయవల వలయును. ఆగుర్తుమీదగా డ్రిల్లు పోయింతునుయుంచి రంధ్రము కోసినచో ఎగుటా దిగుడులు లేకుండ కోయబడును.

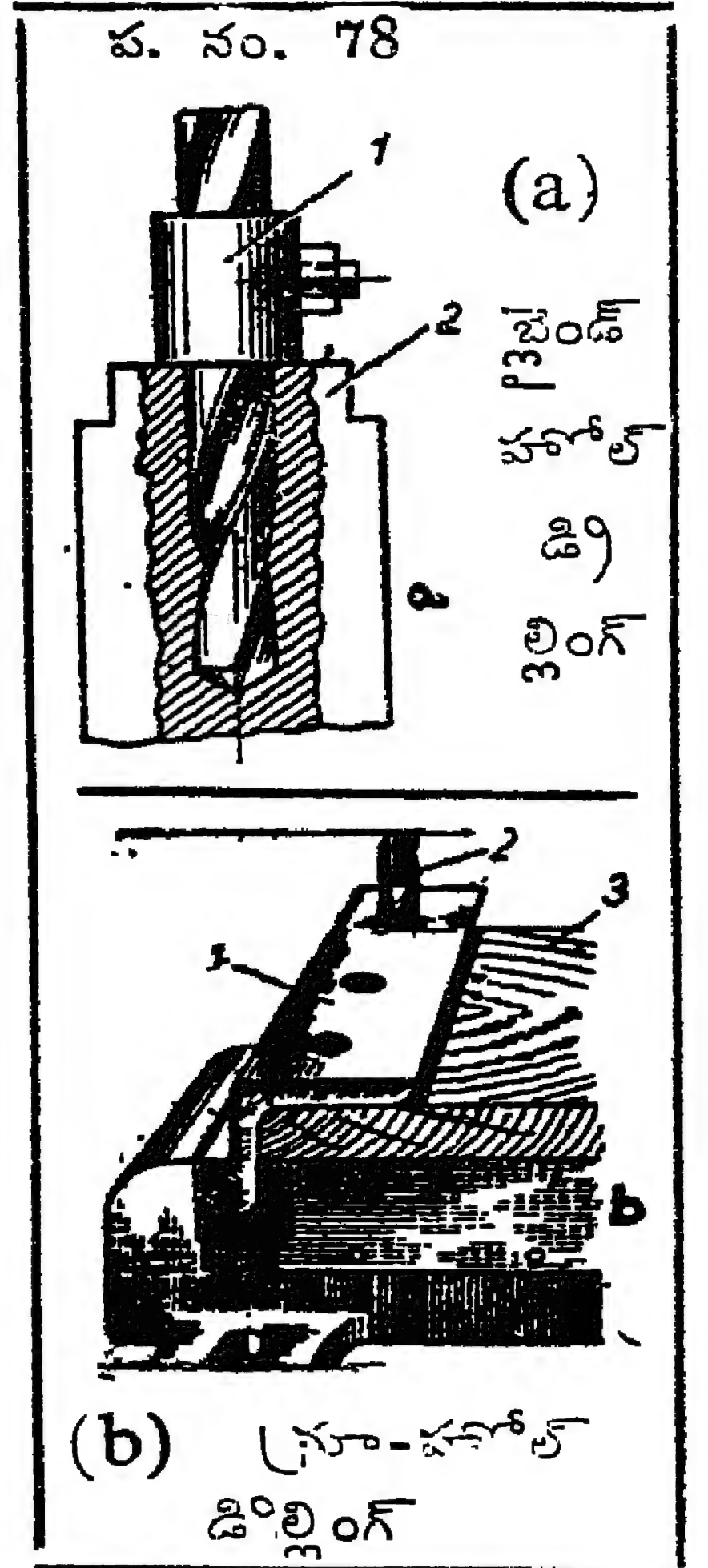
(బి) డ్రిల్లుతో కోయబడిన రంధ్రము సైజుకన్నా కొంచెము పెద్దదిగా యుండును. కాబట్టి కోయబడు రంధ్రముయొక్క కచ్చితమునుబట్టి తగినంత కటింగ్ ఎలవెన్ను యుం డేలా సరియైన డ్రిల్లు సైజును ఎన్నుకోవలయును.

(సి) డ్రిల్ హోలును డ్రిల్లింగ్ చేయునపుడు ఒకేసారి లోతుగా డ్రిల్లును ఫీడ్ చేయరాదు. కొద్ది కొద్దిగా ఫీడ్ చేయుచూ అప్పుడప్పుడూ డ్రిల్ ను వెలుపలికితీసి రంధ్రములో చేరుకొన్న లోహపు చిప్లను తొలగించవలెను.

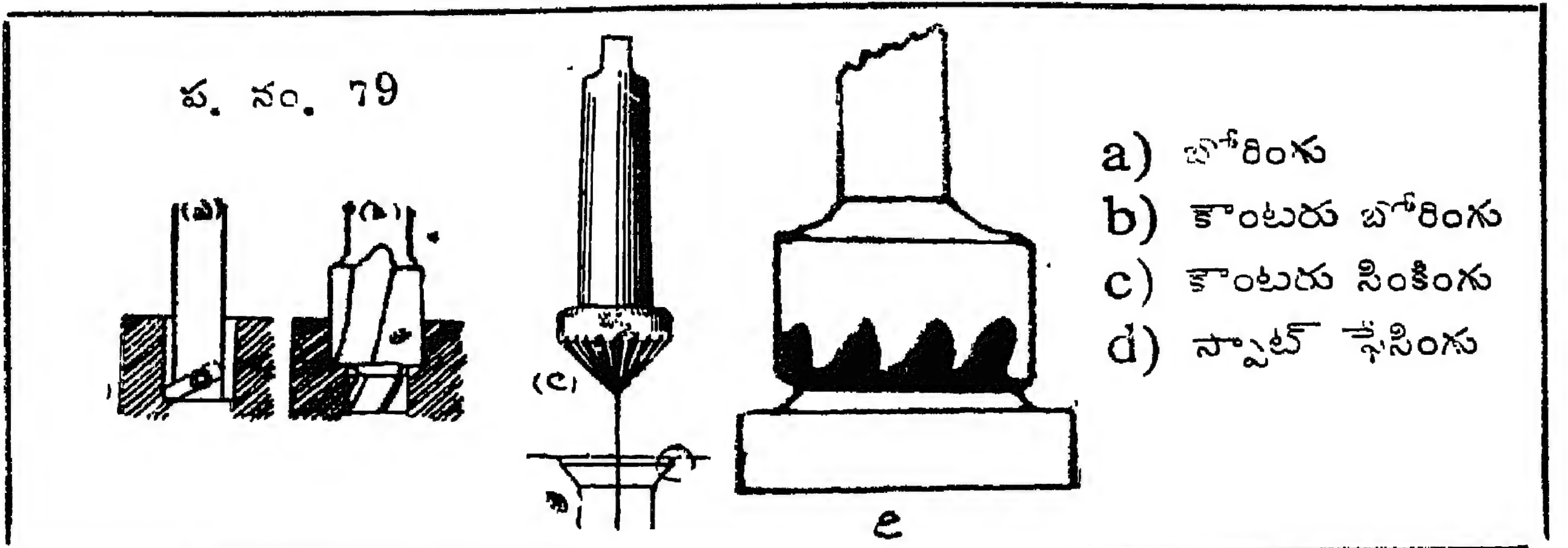
(డి) బ్లెండ్ హోలును డ్రిల్లింగు చేయునపుడు కచ్చితమైన లోతునకు రంధ్రముకోయబడుటకు డ్రిల్లు స్పిండిల్ యొక్క నిలువు కదలికను ఒక స్కేలు సహాయముతో కొలుచుకొనుచూ ఫీడింగు చేయవలెను. రెండవ పద్ధతిలో 78వ పటము (a) వద్ద చూపినట్లు స్టాప్ బుష్ 1ని డ్రిల్లునకు బిగించి వర్క్ 2 పై డ్రిల్లింగు చేసుకొన్న యెడల కావలసినంత మేరకే రంధ్రము కోయబడును.

(ఇ) పలుచని ప్లేటుపై థ్రూ-హోల్ (Through-hole) వేయునపుడు 73వ పటము (b) వద్ద చూపినట్లు నైస్ లో వర్క్ 1నకు కొయ్యముక్క 3ని ఆధారముగా యుంచి బిగించుకొన్న పిదప డ్రిల్లు 2తో రంధ్రములు కోయవలెను.

(ఎఫ్) రౌండు పార్ట్ యొక్క వక్రతలము మీద రంధ్రము కోయునపుడు, ఆ వక్రతలము యొక్క కొంత మేర ఫ్లాట్ గా ఫ్లేలింగు చేసుకొని, సెంటర్ పంచ్ మార్కు చేసుకొనిన పిదప డ్రిల్లింగు వేయవలెను.



(ii) కౌంటరు బోరింగు చేయుట (Counter Boring):- డ్రిల్లుతో ఒక చర్యాయము కోయబడిన రంధ్రమును బోరింగుటూలు అను పరికరమును డ్రిల్లు స్పిండిలులో



అనుగ్చి తిరిగి ఆ రంధ్రమును కోసినచో ఆపనిని బోరింగు అందురు. 79వ పటములో (ఎ) వద్ద బోరింగు ఆపరేషన్ ఓవరింపబడినది.

రంధ్రమును పెద్దదిజేసి మెట్టువలె ఏర్పరచు పనిని కాంటరు బోరింగు అందురు. దీనికి ప్రత్యేకమైన కాంటరు బోరింగు డ్రిల్లు పరికరములు లభించును. బోల్టులు, రివెల్లు మొదలగువాని హెడ్లు వర్చు సర్ఫేసుకు వట్టముగా యుండేలా అమర్చుటకు కాంటరు బోరులు ఉపయోగపడును. ఈ ఆపరేషను 79వ పటము (b) లో వివరింపబడినది.

(iii) కాంటర్ సింకింగు చేయుట (Counter Sinking operation):- 79వ పటము (c) వద్ద చూపబడిన ప్రత్యేకమైన కాంటరు సింకింగు బిత్ తో డ్రిల్లింగ్ మెషినుపై కాంటరు సంక్ (Counter Sunk) రంధ్రములు కోయబడును. పటములో చూపినట్లు రంధ్రము పైభాగమున ఏటవాలుగా యున్న డ్రైప్ ఏర్పడును. ఈ టేపరు 60°, 80° లేక 90° లలో ఏర్పడును. ఈ ఆపరేషనులో డ్రిల్లింగు స్పిడులో నాలుగవవంతు మాత్రమే ప్రయోగింపవలయును. రివెల్లు, ఫ్లాట్ హెడ్ స్క్రూలు మొదలగువాటికి తలల వర్చు సర్ఫేసుతో మట్టముగా ఫిట్ చేయబడుటకు, కాంటరుసంక్ హోల్సుకూడ ఉపయోగపడుచున్నవి.

(iv) స్పాట్ ఫేసింగ్ చేయుట (Spot Facing Operation):- స్పాట్ ఫేసింగు టూలు అను ప్రత్యేక డ్రిల్లుతో ఈపని నిర్వహింపబడుచున్నది. ఈబిత్ నకు నాలుగు టీత్ (Teeth) పదునైన అంచులు గలవి యుండును. మామూలు రంధ్రముల పైభాగమునగాని లేక చక్రములు, ఫుల్లీలవంటి హాబ్ ల పైభాగమునగాని ఎగుడు దిగుడుగాయున్న మెటలును కోసి హోలుయొక్క సెంటరుకు ఫేసు స్క్వేరుగా యుండు నట్లు చేయుటను స్పాట్ ఫేసింగు అనుచుందురు. ఈపనిలో వాడు టూలు గాని ఉపయోగము 79వ పటము (d) వద్ద చూపబడినవి.

9.12 డ్రిల్లింగ్ చేయుటలో సంభవించు లోపములు-నివారణలు

(Drilling faults and methods of avoiding them)

డ్రిల్లింగు పనులు నిర్వహించుటలో అనేకమైన లోపములు సంభవించుట సహజము. ముఖ్యముగా వచ్చేడి లోపములు, కారణములు, నివారణలు పట్టిలో వివరింప బడినవి.

పట్టి నంబరు - 4.

డ్రిల్లింగ్ లోపములు - కారణములు - నివారణ సూచనలు.

లోపములు	కారణములు	నివారణోపాయములు
1. హోలు సర్ఫేసు రిఫ్ గా యుండుట	డ్రిల్లు మొద్దుబారుట, డ్రిండింగు సరిగా చేయకపోవుట, ఎక్కువఫీడు కూలింగు ద్రవము చాలకపోవుట, డ్రిల్లు బిగింపు సరిగా లేకుండుట.	డ్రిల్లును సరిగా డ్రిండింగు చేసుకొనవలెను. ఫీడు తగ్గించవలెను. కూలింగు ద్రవము హెచ్చుగా వాడవలెను. డ్రిల్లు బిగింపు తనిఖీచేసుకొని సరిగా సెట్ చేసుకోవలెను.
2. ఓవర్ పై రంధ్రము కోయబడుట	డ్రిల్లు వ్యాసము పెద్దదగుట, లిప్స్ రెండు సమానముగా లేకుండుట, డ్రిల్లు వచులుగా యుండుట, స్పిండిలులో ఆట యుండుట.	కరెక్టు డ్రిల్లును ఎన్నుకోవలెను. లిప్స్ ను డ్రిండింగులో సరిజేయవలెను. డ్రిల్ ను తీసి సరిగా బిగించుకోవలెను. స్పిండిలును రిపేర్ చేయించవలెను.

3. హాల్లు అక్షులు ఏట వాలుగా యుండుట.	వర్క్ సరిగా సెట్టింగు చేసుకోక పోవుట, వర్క్ ఊగుచూ వదలుగా యుండుట, డ్రీల్ గ్రైండింగు బాగులేక పోవుట.	జాగ్రత్తగా సెట్టింగు చేసుకోవలెను. వర్క్ సరియైన క్లాంపులతో స్థిరముగా బిగించుకోవలెను. డ్రీల్ గ్రైండింగు చేసుకోవలెను.
4. లైను తప్పి రంధ్రము కోయబడుట.	వర్క్ సర్ఫేసు డ్రిల్లుకు 90°లలో లేకుండుట, వర్క్ అడుగున గల సర్ఫేర్లు ఎగుడు దిగుడుగా యుండుట.	వర్క్ సర్ఫేసును తిరిగి సెట్టింగు చేసుకోవలెను. అడుగు సర్ఫేర్లు లను సరియైన వాటిని ఉపయోగించవలెను.
5. నిర్ణయించిన సెంటరు నుండి డ్రీల్లు పాయెంటు జరిగిపోవుట.	సెంటరు పంచ్ గుర్తు చిన్నదగుట. జాబుఫేసు వాలుగా యుండుట, డ్రీల్లు కోద్దివంపు యుండుట, డ్రీల్లు పాయెంటు మొద్దుబారి యుండుట మొదలగునవి.	సెంటరు పంచ్ గుర్తు చాలినంత పెద్దది వేయవలెను. వర్క్ ఫేసును తిరిగి సెట్ చేసుకోవలెను. డ్రిల్లును వేరొక దానిని వాడవలెను. డ్రిల్లు పాయెంటు గ్రైండింగు చేసుకొనవలెను.
6. డ్రీల్లు విరిగి పోవుట.	డ్రీల్లు మొద్దుబారియుండుట, ఎక్కువ లోతుగా ఫీడుచేయుట, డ్రిల్లు ఫ్లట్ లలో కోయబడిన మెటలు చిప్స్ కూరుకొని పోవుట, డ్రీల్లు బిగింపు వదులుగా యుండుట.	డ్రీల్లు గ్రైండింగు చేసుకోవలెను. ఫీడు తగ్గించవలెను. ఫ్లాట్ల, రంధ్రములలోగల చిప్స్ ను తొలగించవలెను. డ్రిల్లు కదలకుండా బిగించుకొనవలెను.

9.13 డ్రిల్లింగు మెషిన్లపై పనిచేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు (Safety precautions to be observed while working on drilling Machines)

1. కండిషన్ లేని మెషిన్లను ఉపయోగించరాదు. 2. గేర్లు, బెల్టులు వగైరా తిరిగెడు పార్ట్లను కప్పు కవర్లు లేకుండా యుంచరాదు. 3. వర్క్ మరియు డ్రిల్ ల బిగింపు గట్టిగా యుండవలెను. 4. తిరిగెడి డ్రీల్లును లేక స్పిండిలును పట్టుకొని ఎట్టి ఎడ్రెస్ మెంట్లు చేయరాదు. 5. డ్రిల్లును ఊడదీయుటకు హైలు ట్యాంక్ వాడరాదు. 6. డ్రిల్లు పాయెంటువద్ద సుత్తెతో కొట్టరాదు. 7. మోటారు తిరుగుచుండగా బెల్టు, గేర్లు మాచ్చరాదు. 8. మెటలు చిప్లను, రజనునూ, నోటితో ఊది, చేతులతో పట్టుకొని తొలగించరాదు. ఇనప కొక్కెములు లేక బ్రష్లు ఉపయోగించవలెను. 9. డ్రిల్లింగ్ చేయువారు టోపీ, కాళ్ళకు ఫుల్ బూట్లు, బిగువైన దుస్తులు, కళ్ళకు గాగిల్స్ మొదలగు రక్షిత వస్తువులు ధరించవలెను.

9.14 డ్రిల్లింగ్ పనిలో వాడు కూలెంటు ద్రావణములు

డ్రిల్లింగ్ పనిలో రంధ్రము కోయునపుడు జనించు ఉష్ణమును తగ్గించి రంధ్రము మెత్తగా తెగుటకు లోహమునుబట్టి కూలెంటు ద్రావణములు వేయవలెను. ఈక్రింది పట్టిలో ఇవ్వబడినవి వాడినచో సత్ఫలితముల నిచ్చును.

పట్టి నంబరు - 5.

డ్రిల్లింగ్ చేయునపుడు వాడబడు కూలెంటు ద్రావణములు - షేర్లు.

వరుస నంబరు	డ్రీల్ వేయబడు లోహము పేరు	ఉపయోగింపవలసిన కూలెంటు ద్రావణముల షేర్లు
1.	అల్యూమినియము	2 వంతులు లార్డ్ ఆయిలుతో 1వంతు కిరోసిన్ గల మిశ్రమము లేక డ్రై (dry) గానే డ్రీల్లు వేయవచ్చును.
2.	బ్రాస్ (Brass)	— డిటా —
3.	కాస్ట్ ఐరన్	సోల్యూబుల్ ఆయిలు, సోప్ ఆయిలు లేక డ్రైగానే వేయవచ్చును.
4.	కాపర్	రేపీడ్ ఆయిల్.
5.	నికెల్	లార్డ్ ఆయిలు.
6.	టైయన్ లెస్ స్టీలు	సల్ఫరైజ్డ్ ఆయిలు.
7.	స్టీలు	మినరల్ ఆయిలు లేక పైజెప్పబడిన రకములలో ఏదైననూ మిశ్రమముగాజేసి వాడవచ్చును.
8.	డ్యూరాల్యూమిన్	కిరోసిన్ మరియు కాస్టర్ ఆయిలుల మిశ్రమము.

9.15 కటింగ్-స్పీడు-ఫీడులు (Cutting Speeds and Feeds)

(i) డ్రీల్ యొక్క కటింగ్ స్పీడు నిర్వచనము:- డ్రీల్లు రంధ్రము కోయుచూ తిరుగునపుడు, దాని పక్రితలముపై ఏదైన ఒక నిర్ణీతబిందువు రంధ్రము అంచున చుట్టి నిమిషములో పోవు మీటర్ల దూరమును కటింగ్ స్పీడ్ అని నిర్వచించబడినది.

(ii) కటింగ్ స్పీడు కనుగొనుటకు సూత్రము:- కటింగ్ స్పీడును డ్రీల్లింగులో ఈక్రింది సూత్రము వాడి లెక్కించెదరు.

$$\text{కటింగ్ స్పీడు (C. S.)} = \frac{\pi d n}{1000} \text{ మీ. / ని}.$$

పై సూత్రములో $\pi = \frac{22}{7}$; $d =$ డ్రీల్లు యొక్క వ్యాసము, $n = \text{r.p.m. (చుట్లు)}$

(iii) కటింగు-స్పీడు యొక్క కారణాంశములు (Factors on which cutting speed depends):- 1. మెటీరియల్ యొక్క హార్డ్ నెస్. 2. డ్రీల్లు మెటీరియల్ 3. హోల్ సర్ఫేసు క్వాలిటీ 4. కూలెంటు ద్రావణము 5. వర్క్ బిగింపు మరియు 6. మెషిన్ రకములనుబట్టి ఎంత కటింగు స్పీడు వాడవలసినది నిర్ణయించబడును.

(iv) డ్రీల్-ఫీడు యొక్క నిర్వచనము:- డ్రీల్ రంధ్రము చేయుచూ ఒక చుట్టునకు వర్క్ లోనికి చొచ్చుకొనిపోయిన లోతును ఫీడుగా నిర్వచించ బడినది. ఇది ఒక నిమిషమునకు లెక్కించెదరు.

(v) ఫీడును లెక్కించుటకు సూత్రము:- ఫీడును ఈక్రింది సూత్రము ప్రకారము లెక్కింతురు.

$$\text{సూత్రము : } f_m = f_r \times n$$

పైసూత్రములో f_m = నిమిషమునకు డ్రిల్లు పోవు లోతు (ఫీడు) మి.మీ.లలో.

f_r = ఒక చుట్టునకు డ్రిల్లు పోవు లోతు మి.మీ.లలో.

n = ఒక నిమిషములో డ్రిల్లు తిరుగు చుట్లు (r.p.m.)

(vi) కటింగ్ పీడుయొక్క కారణాంశములు:- 1. రంధ్రముయొక్క మెటీరియల్ 2. వర్క్ బిగింపు 3. రంధ్రములోతు 4. రంధ్రముయొక్క సర్ఫేసు ఫినిష్ మరియు 5. మెషిను పవరులను బట్టి ప్రయోగింపబడు ఫీడు నిర్ణయించబడును.

(vii) సిఫార్సు చేయబడిన కటింగ్ స్పీడు మరియు ఫీడులు:- పై జెప్పబడిన అంశములను పరిగణలోనికి తీసుకొని ప్రయోగాత్మకముగ ధృవపరచబడి సిఫార్సు చేయబడిన కొన్ని కటింగ్ స్పీడుల విలువలు ఈదిగువ పట్టిలో పొందుపరచ బడినవి.

పట్టి నంబరు - 6.

కటింగ్ స్పీడులు :-

వరుస నంబరు	మెటీరియలు పేరు	H.S.S. డ్రిల్లుతో కటింగు స్పీడు	కార్బన్ స్టీలు డ్రిల్లుతో కటింగు స్పీడు
1.	స్ట్రైక్ - లెస్ స్టీలు	15 మీటర్లు/నిము||	7.5 మీటర్లు/నిము||
2.	హార్డ్ కార్బన్ స్టీలు	20 " "	10 " "
3.	బ్రెస్టెల్ - స్టీలు	24 " "	12 " "
4.	సాఫ్ట్ స్టీలు	30 " "	15 " "
5.	ఇత్తడి, రాగి వగైరా మెత్తని లోహములు	60 " "	30 " "
6.	అల్యూమినియం	90 " "	45 " "

9.16 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and Answers)

1. Fill up the blanks in the following.

- The size of an up right drilling machine is determined by...
- The size of a radial drilling machine is determined by
- The function of depth stop provided on a drill is
- taper is universally adopted for drill shanks.
- is the name of the cutting edge of a drill.

జ:- (a) Maximum hole size to be drilled (కోయబడు రంధ్రముయొక్క వ్యాసము). (b) length of arm (ఆరమ్ పొడవు) (c) to stop drill feeding at a desired depth (నిర్ణయించిన లోతుకుమించి డ్రిల్లింగు కాకుండ జేయుట (d) Morse taper (మోర్స్ టేపర్). (e) Lip (లిప్).

2. Suggest suitable drill point angles for the following materials?

a) Steel b) Cast Iron c) Alluminium d) Copper e) Brass

జ:- 118° ; 118° ; 140° ; $118^\circ-125^\circ$ ల మధ్య; 130° .

3. Suggest suitable drill clearance angles for the following metals?

a) Soft and medium steels, b) Hard steels c) Alluminium d) brass.

జ:- $12^\circ - 15^\circ$; $7^\circ - 12^\circ$; $12^\circ - 15^\circ$; 12° ;

4. What are the effects of clearance angle of drill?

జ:- క్లీయరెన్స్ తక్కువగాయన్నచో డ్రిల్ పైభారము పెరిగి విరిగిపోవచ్చును. క్లీయరెన్స్ ఎక్కువై నచో లిప్లు బలహీనమై త్వరగా మణిగిపోవును.

5. Why a 0° rake angle drill is used for drilling on thin sheets?

జ:- డ్రిల్ పాయింటు కొక్కమువలె తగులొక్కిని పీటును పైకి లేచిపోకుండా చేయుటకు, 0° రేక్ గల డ్రిల్ ఉపయోగింపబడుచున్నది.

6. How do you rectify if a punch mark goes out of centre for drilling ?

జ:- కచ్చితమైన సెంటరు పంచ్ మార్కు నుండి పరిధివైపు లేడియల్ గా ఒక చిన్న పీటును రౌండు నోస్ ఛిజెలుతో పెట్టిన పిన్ ప డ్రిల్లింగు వేసినచో పాత సెంటరు పంచ్ మార్కువైపుగా డ్రిల్ పాయింటు జరగదు.

7. Cutting speed = 22m/min. Drill diameter = 14 mm. What is the required r.p.m. ?

జ:- $N = \frac{22 \times 1000}{11 \times 14} = 501 \text{ r.p.m.}$

8. Feed = 0.2 m.m. per revolution. r.p.m. = 100. What is the drill travel per minute ?

జ:- Drill travel లేక్ ఫీడ్ /నిమిషము = $0.2 \times 100 = 20 \text{ మి.మీ.}$

9. What is the reason for 'groan' sound of drilling?

జ:- డ్రిల్లుపై భారము పెరిగినపుడు రంధ్రములో సరిగా ఆడదు. అట్టి సందర్భము లలో వచ్చు మూలుగువలె వచ్చు ధ్వని గోగ్గిన్ అందురు.

10. What is the reason for a squeek sound of a rotating drill?

జ:- స్క్విక్ అను కీచు శబ్దము, ఘర్షణ ఎక్కువై నపుడు డ్రిల్లు మెటలును, కోయని సందర్భములో వచ్చును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 9)

1. Explain the difference between a flat drill and a twist drill? Give their grinding angles? (July, 66)

2. Draw a neat sketch of a twist drill, showing its various parts? (APP - March, 73)

3. What is the included angle of a twist drill for general work? When it is varied? Is lip clearance is essential on a drill? (Apl. 64)

4. What are the defects generally seen in a drill ? What are its effects? How these defects are corrected? (APP - Sep. 70)

5. What are the advantages of a taper shank drill over a parallel shank drill ? (July, 67)

Hint :—

వరుస నం.	టేపరు షాంక్ డ్రిల్లు	పారలల్ షాంక్ డ్రిల్లు
1.	బిగించుట, ఊడదీయుట సులభము.	దీనికి చక్ అవసరము.
2.	సెంటరు తప్పదు.	సెంటరు తప్పిపోవు అవకాశము గలదు.
3.	తిరుగుచున్న స్పిండిలులో స్లిప్ కా కుండా యుండును.	బిగింపు సరిగా లేనిచో చక్ నుండి డ్రిల్లు జరిగిపోవును.
4.	ఇది రఫ్ మరియు పెద్ద డ్రిల్లు హోల్సుకు బాగుగ అనుకూలమైనది.	ఇది పెద్ద రంధ్రములు కోయుటకు పనికిరాదు. చిన్న సైజు డ్రిల్లు మాత్రమే లభించును.

6. Describe cutting speed and feed of a drill bit? (July, 80)

7. What will be the r.p.m. of 70 m.m. dia. drill if the cutting speed is 25 m. / minute ? (APP - March, 73)

Hint :— 115 r. p. m.

8. What are the different faults they are likely to occur while drilling ? (July, 70)

9. What safety precautions would you observe while operating a drilling machine? (APP - Sep. 73)

10. Name the different parts of a twist drill? What is the material used for drills? What is a stub drill? What is the drill point angle for normal applications? (APP - April, 77)

Hint:— Stub drill :— ఇది మామూలు డ్రిల్లు కన్న పొట్టిగాను ఎక్కువ వ్యాసము గలవిగాను యుండును. ఇవి 0.5 నుండి 40 మి.మీ.ల లోపు సైజులలో I. S. I. సిస్టము ప్రకారము తయారు చేయబడుచున్నవి.

11. Differentiate between a) counter sinking and counter boring b) drilling and boring c) Facing and Spot facing. (APP - Oct. 77)

12. Why it is necessary to have a rake angle and clearance angles in a metal cutting tool? Illustrate neatly the rake angle and lip clearance angle of a twist drill? (Oct. 73)

Hint:—Necessity of rake angle :—కటింగు టూలునకు చేక్ యాంగిలు వలన టూలునకు పాయింటు ఏర్పడి మెటలును పలుచని పొరలగా చీల్చుచున్నది. ఇది టూలునుబట్టి మెటలునుబట్టి మారుచుండును.

Necessity of clearance angle:—టూలునకు వర్క్ పీసుకు మధ్య ఘర్షణ తగ్గించుటకు ఈకోణము టూలు పాయింటుకు అవసరము. దీనివలన కావలసిన నోతునకు టూలును ఫీడు చేయుటకు ఏలు కలుగును.



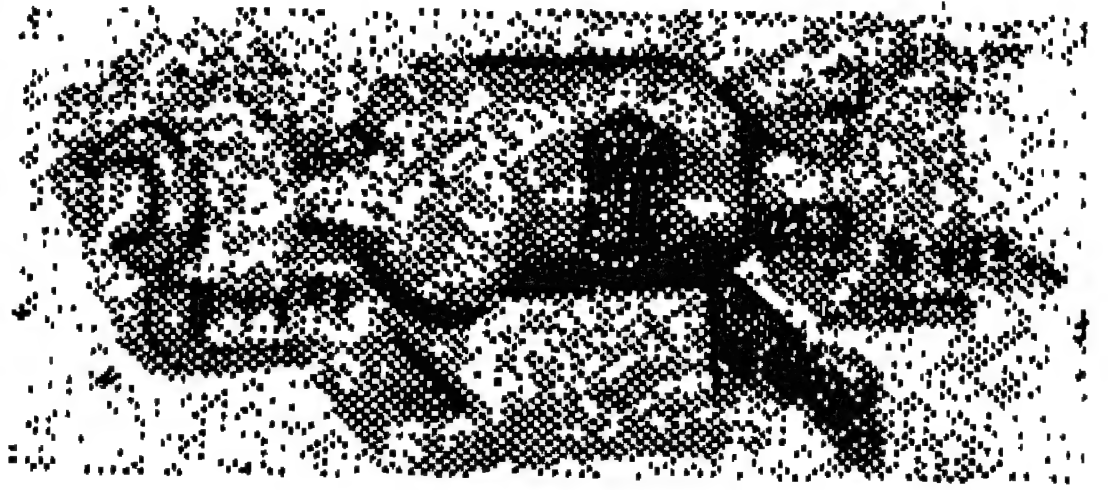
10. గ్రైండింగ్ చక్రములు - వాటి వినియోగము (GRINDING WHEELS AND THEIR APPLICATION)

10.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్ షాపులో ఉపయోగించు కటింగు టూల్స్ ను అనగా, ఛిజెలు, స్క్రీపరు, డ్రిల్లు మొదలగునవి పదును బెట్టుటకు గ్రైండింగు చక్రములు వినియోగింతురు. ఇవి సాన తాతి ముక్కలతో (abrasive grains) చక్రములుగా మలచబడి మెషిను సహాయమున త్రిప్పబడును. టూలును ఆ చక్రము అంచునబెట్టి తగురీతిలో కనిలించినచో టూలు యొక్క అంచులువద్ద మెటీరియలు సానబెట్టబడి టూలు పదునెక్కును.

10.2 బెంచ్ గ్రైండర్ లేక పెడెస్టల్ గ్రైండింగ్ మెషిన్ (Bench Grinder or Pedestal Grinding Machine)

వర్క్ షాపులో గ్రైండింగ్ వీల్స్ ను త్రిప్పుటకు వినియోగించు బెంచ్ రకపు గ్రైండింగు మెషిను రూపము 80వ పటములో చూపబడినది. దీనిని ఒక ఇనుప పెట్టి ఆకారపు స్టాండ్ పైగూడ నిర్మించెదరు. అందుచే దీనిని పెడెస్టల్ గ్రైండింగు మెషిను అనుచుందురు. దీని యందు ఒక హార్స్ పవరు (1 H.P.) శక్తి గల మోటారు యుండి దాని షాఫ్టున కిరువైపుల గ్రైం



డింగు చక్రములు బిగింపబడి యుండును. ఈ చక్ర ప.నం.80 బెంచ్ గ్రైండర్. ములు నిముషమునకు 1500-2000 మీటర్ల సర్క్సు స్పీడుతో నడచును. సానబట్టునపుడు మెటలు రజనుకోయబడి చెదిరి పోకుండా చక్రములపై వంపైన మాతలు గలవు. చక్రముల దిగువ భాగములో టూలునకు ఆధారముగాయుండు టూలురెస్ట్లుగూడ యుండును.

ఈమెషిను సహాయమున స్క్రా డ్రైవరు బ్లేడు, ఛిజెలు కటింగు ఎడ్జ్ లు, డ్రిల్లు యొక్క కటింగు ఎడ్జ్ లు మొదలగునవి పదును బెట్టుటకు వీలగును.

10.3 గ్రైండింగ్ వీల్ నిర్మాణము (Construction of Grinding wheel)

(i) మెటీరియల్ :- ఎబ్రాసివ్ అనెడి సానతాతి పదార్థముతో గ్రైండింగు వీళ్లు తయారగుచున్నవి. ఇసుకరాళ్లు, క్వార్ట్జ్ స్టోన్ (quartz stone), వజ్రపురాయి, కోరండమ్ (corundum), ఎమరీ (emery) మొదలగు సానతాళ్లు సహజముగా లభించు చున్నవి. సిలికాన్ కార్బైడు (silicon carbide) మరియు అల్యూమినియం ఆక్సైడ్ (Aluminium oxide) అను రసాయనముల మూలముగా కృత్రిమముగాగూడ ఎబ్రాసివ్ మెటీరియలు తయారు జేయబడుచున్నది. నేటి గ్రైండింగు చక్రములన్నియు కృత్రిమముగానే తయారగుచున్నవి.

(ii) బాండింగు మెటీరియలు (Bonding Material):- ఎబ్రాసివ్ మెటీరియలు సన్నని పలుకులుగా చేయబడిన పిదప ఒక చక్రము ఆకారములో మోల్డు చేయు

టకు పీలగు జిగురు పదార్థమును బాండింగు మెటీరియలు అందురు. వీటినే బాండ్స్ అనుచుందురు. I.S. 1249-1958 కోడ్ లో సూచించిన ప్రకారము ఇవి తయారు చేయబడుచున్నవి; అవి—

1. విట్రిఫైడు బాండు (Vitrified Bond):- ఈ బాండుతో చేయబడిన చక్రములపై V-గుర్తు యుండును. ఇది క్లే (clay) అనేది జిగురువంటి పదార్థము. ఇది గట్టిగా ఎప్రాసివ్ పలుకులను పట్టి యుంచును. ఎక్కువ స్పీడుగా తిరిగెడి సున్నితమైన చక్రముల నిర్మాణములో వినియోగింతురు.

2. సిలికేట్ బాండు (Silicate Bond):- ఇది సోడియం సిలికేట్ అనబడు రసాయనక జిగురు పదార్థము. S-గుర్తుగా వ్రాయబడును. దీనికి ఉష్ణము హరించు ధర్మము గలదు. కాబట్టి కటింగుటూళ్లు సైండింగు చేయుటకు పనికివచ్చు చక్రములు ఈ బాండుతో తయారగును.

3. షెల్లాక్ బాండు (Shellac Bond):- షెల్లాక్ అనేది రసాయనము మూలముగా ఈ బాండు తయారగును. తేలికరకపు పనులకు వాడు చక్రముల నిర్మాణములో ఇది వినియోగింతురు. దీని గుర్తు 'E' అనియుండును.

4. రెసినోయిడ్ బాండు (Resinoid Bond):- బాకలైట్ (Bakelite) వంటి రసాయనము మూలముగా ఈ బాండు తయారగును. దీనితో నిర్మింపబడిన చక్రములు మిక్కిలి హార్డుగా యుండును. కాబట్టి ఎక్కువ మెటలు సానబట్టు సందర్భములకు వాడు చక్రములకు వినియోగింతురు. ఈ చక్రములపై 'B' అను గుర్తు వ్రాయబడియుండును.

5. రబ్బరు బాండు (Rubber Bond):- పీనిలో గంధకము, రబ్బరు కలిసి యుండును. ఇది చిన్నవి, పలుచని చక్రముల నిర్మాణములో వాడుదురు. 'R' అను అక్షర గుర్తు యుండును.

(iii) గ్రిట్, గ్రేడు మరియు స్ట్రక్చర్ లు (Grit, Grade, structures)

(ఎ) గ్రిట్ (Grit):- దీనినే గ్రైన్ సైజు అందురు. ఎప్రాసివ్ పలుకుల సైజును వివరించు పదమును గ్రిట్ అందురు. ఒక మెటలు జల్లెడిలో చదరపు అంగుళమునకుగల రంధ్రములు (Meshes) సంఖ్యను బట్టి గ్రిట్ వివరింతురు. కోర్సు గ్రిట్ 10-24 నంబర్ల మధ్య మీడియం గ్రిట్ 30-60 నంబర్ల మధ్య, మరియు ఫైన్ గ్రిట్ 80-150 నంబర్ల మధ్య నంబర్లులో ఈ గ్రిట్ వివరించబడుచున్నది. మెత్తని లోహములపైన, రఫ్ పనులకు కోర్సు మరియు మీడియం గ్రిట్ రకపు చక్రములు వాడుదురు. గట్టివి, పెళుసైన లోహములకు ఫైన్ గ్రిట్ గల చక్రములు వాడుదురు.

(బి) గ్రేడు (Grade):- మాలింగ్ చేయబడిన చక్రములో అతుకబడియున్న ఎప్రాసివ్ ముక్కలయొక్క అతుకుయొక్క గట్టిదనము తెలుపుమాటను గ్రేడు అందురు. ఈ గట్టిదనము మెటీరియలు, బాండు మరియు నిర్మించు తీరు మొదలగువాటిపై ఆధారపడి యుండును. ఇవి A నుండి H వరకుగల ఇంగ్లీషు అక్షరములు గుర్తించినచో సాఫ్ట్ గ్రేడు అనియు I నుండి P వరకు మీడియం గ్రేడు అనియు Q నుండి Z వరకు హార్డ్ గ్రేడులనియు గ్రహించవలయును.

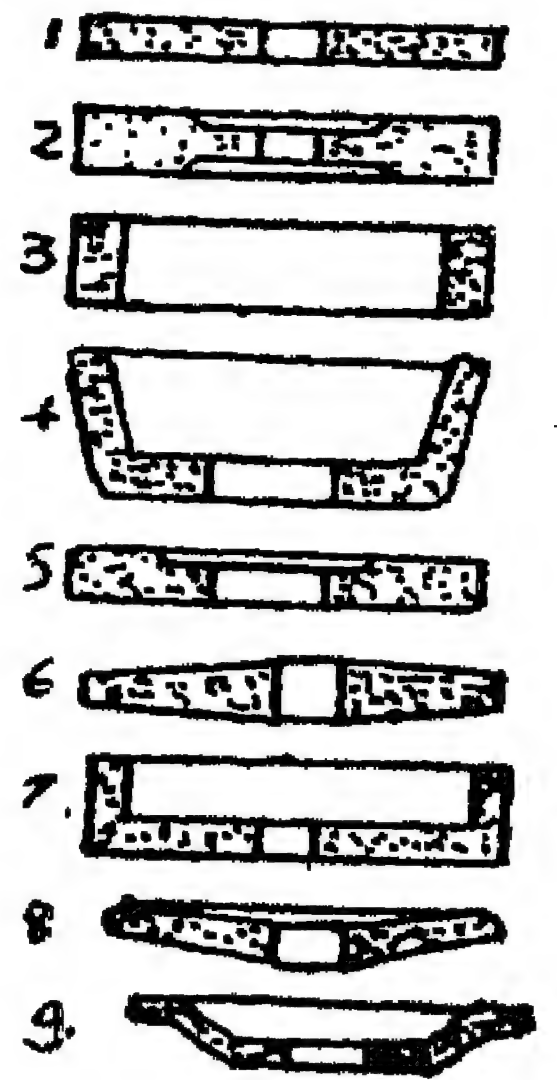
సాధారణముగా హార్డు గ్రేడు వీల్లు మెత్తని లోహములపైననూ, సాఫ్ట్ గ్రేడు వీల్లును హార్డు లోహములపైన వాడుచుందురు.

(సి) స్ట్రక్చర్ (structure):- గ్రైండింగు వీలు పోతబోయబడిన పిదప సర్వేసుపై ఎబ్రాసివ్ ముక్కల మధ్యదూరము ఆధారముగా స్ట్రక్చరు నిర్ణయింపబడును. అనగా ఒక ప్రమాణ పరిమాణము సర్వేసు పై శాల్యములో ఎన్ని ఎబ్రాసివ్ ముక్కలయొక్క కటింగు అంచులు గలవో ఆసంఖ్యనే స్ట్రక్చర్ అందురు. దీనిలో 1. డెన్స్ (Dense) 2. ఓపెన్ (open) అనేవి రెండు రకాల స్ట్రక్చర్లు గలవు.

డెన్స్ స్ట్రక్చర్ 1 నుండి 8 వ నంబరు వరకునుండి ఫినిష్ గ్రైండింగు పనిలో వాడుదురు. ఓపెన్ స్ట్రక్చరు 9 నుండి 15 వ నంబరు వరకు యుండి రఫ్ గ్రైండింగు పనిలో ఉపయోగింతురు.

(iv) గ్రైండింగ్ వీల్ యొక్క ఆకారములు (Shapes of grinding wheel):- గ్రైండింగు వీలు నిర్మాణములో పై అంశములేగాక ఆకారమునకుగూడ మంచి ప్రాముఖ్యత గలదు. ఇవి పనినిబట్టి ఆయా మెషినులపై వాడుచు దురు. 81వ పటములో 1, 2 మరియు 5 స్ట్రైయిట్ వీల్లు (straight wheels) 3. సిలెండరు షేపు వీలు లేక వీల్ రింగు, 4-7 కప్ వీల్లు (cup wheels) 6. డిష్ వీలు (dish wheel) 9. సాసరు షేపు వీలు అనేవి ఆకారములలో సాధారణ పనులకువాడు గ్రైండింగు చక్రములు తయారు చేయ బడుచున్నవి.

10.4 గ్రైండింగు వీలు యొక్క సైజు మరియు సెలక్ష్ టెలుసుకొనుట



1. వీలు యొక్క డయామీటరు, 2. స్పిండిలు డయామీటరు లేక బోర్ వ్యాసము 3. వీలుయొక్క ఫేసు వెడల్పు అను ప.నం.81 గ్రైండింగ్ వీలు ఆకారములు కొలతలను బట్టి గ్రైండింగు వీలుయొక్క సైజు తెలుపబడును.

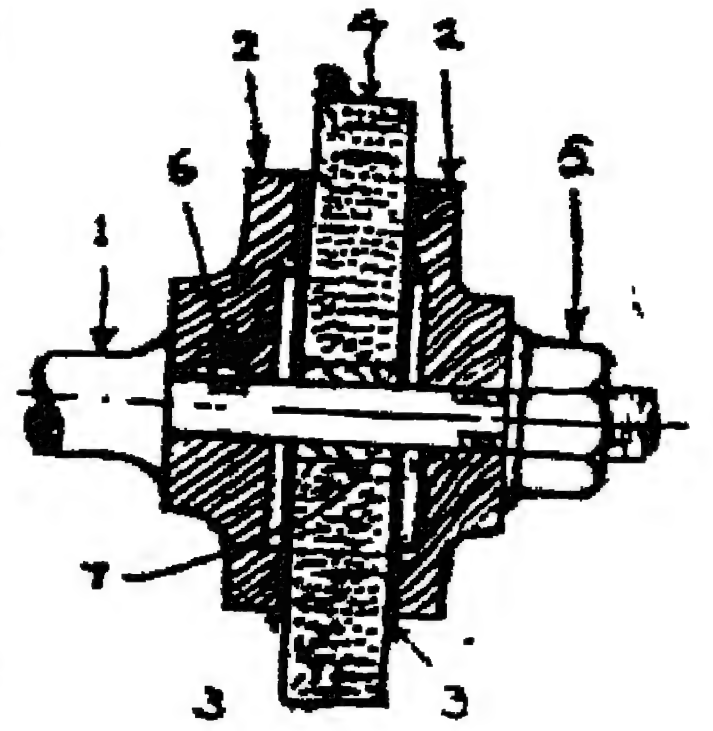
1. గ్రైండింగు చేయబడు లోహము 2. గ్రైండింగు చేయబడు మెటలు సగ్రాని 3. వీలుయొక్క ఫేస్ తాకు వైశాల్యము మరియు 4. గ్రైండింగు మెషినుయొక్క నిర్మాణము అను అంశములు ఆధారముగ సరియైన గ్రైండింగు వీలు ఎంపిక చేయవలెను.

టూల్ గ్రైండింగు చేయుట కుపయోగించు వీలు 30--80 నంబరు గ్రీట్, M-Q ల మధ్య గ్రేడు, విట్రిఫైడ్ బాండు నిర్మాణము గలవి అనుకూలమైనవి.

10.5 మెషిన్ స్పిండిలుపై గ్రైండింగు వీల్ బిగించు విధము (Method of mounting the grinding wheel on the end of the motor spindle)

గ్రైండింగు మెషినుయొక్క స్పిండిలు చివరలో కొత్తవీలును ఎట్లు బిగించవలసి నది 82వ పటములో వివరింపబడినది. దీనిలో 1. మోటారు స్పిండిలు 2. ఫ్లాంజ్ రింగులు

3. పేపరు బ్లాటర్. 4. గ్రైండింగు వీలు 5. నట్టు 6. వెనుక ఫ్లాంజ్ యొక్క శాయిమేకు, మరియు 7. లెడ్ బుష్ అ నెడి భాగములు గలవు. ఈవిధింపు ఈక్రింద పేర్కొన్న స్టెప్ల ప్రకారము చేయవలయును. 1. బిగింపబడే చక్రముయొక్క లోపములను తనిఖీ చేసుకొనవలయును. రింగింగ్ టెస్టు (Ring test) వలన లోపములు బయల్పడును. ఒక ఆర్బర్ (Arbour) కు చక్రమును తగిలించి తేలికపాటి సు త్తె దెబ్బ వీలు అంచున కొట్టినచో స్పష్టమైన మరియు ఖంగుమని వినిపించు ధ్వని రావలయును. ఇదియే రింగింగ్ టెస్టు అందురు. 2. వీలు బోరులో ఫిట్ చేయబడియున్న లెడ్ బుష్ పొడవు వీల్ ఉపరిభాగముకన్నా పైకి ఉండరాదు. 3. వీల్ డయామీటరులో సగము డయామీటరు గల రెండు సమాన రౌండు ఫ్లాంజ్లను ఎంచుకొని, కార్డుబోర్డు లేక లెదరుతో చేయబడిన సుమారు 1.5 మీ.మీ.ల దశసరిగల బ్లాటరు (Blotter)ను వీలునకు రెండు వైపులా అద్దుగా పెట్టి పటములో చూపిన విధముగా బిగింపవలెను. 4. లోపలి వైపు ఫ్లాంజ్ (Flange) స్పిండిలుపై తిరగకుండా కీ' తో బిగించవలెను. 5. పటములో చూపినట్లు వీలు, బ్లాటర్లు, ఫ్లాంజ్లు అమర్చిన పిదప ఒక వాషరు తగిలించి నట్టుతో బిగించవలెను. బిగింపు తగు మాత్రముగా యున్న చాలును. 6. తదుపరి గ్రైండింగు వీలుపై గార్డులను వాటి స్థానములో బిగించవలెను. 7. బిగింపు పూర్తి అయిన పిదప మెషిన్ ను స్టార్ చేసి 10 లేక 15 నిముషములు తిరుగునట్లు చేసినచో బిగింపులో లోపములున్నచో తెలియును. బిగింపబడిన వీలు సక్రమముగా యున్నట్లు కనిపించిన పిదప గ్రైండింగు చేయవలయును.



ప. నం. 82

10.6 గ్లేజింగ్ మరియు లోడింగ్ (Glazing and Loading)

గ్లేజింగ్:— వాడిన కొలది గ్రైండింగ్ చక్రము అరుగును. ఆ కారణముగా మెటలును సానబట్టకుండా కేవలము రాపిడి చేయుచూ తిరుగును. అట్టి వీల్ కేసు కూడా గాఢ ఫలకమువలె కనిపించును. దీనినే గ్రైండింగు చక్రముయొక్క గ్లేజింగ్ అందురు.

వీలు హార్డుగాయున్న, ఎక్కువ స్పీడులో తిరిగిన త్వరగా గ్లేజింగ్ సంభవించును. దీని నివారణకు స్పీడు తక్కువ ప్రయోగించు చుండవలయును.

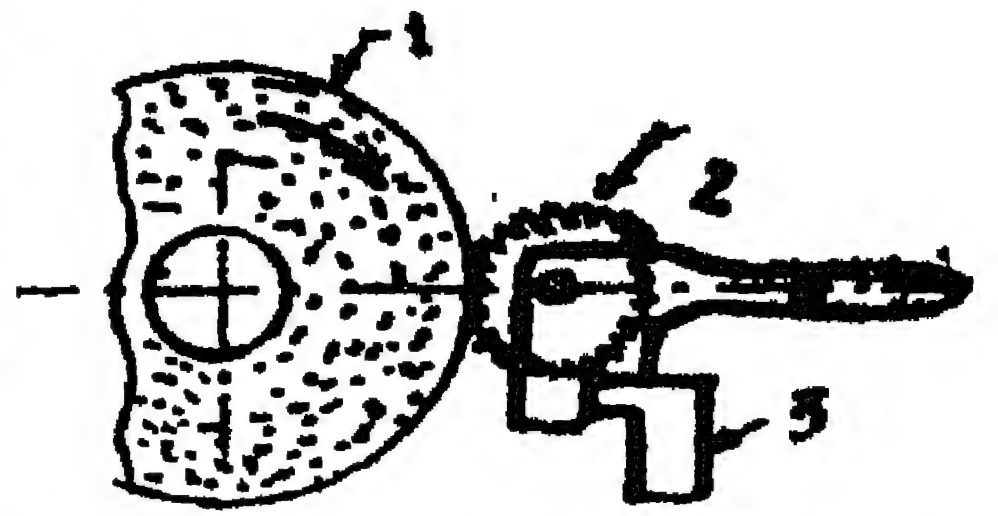
లోడింగ్:— సానబట్టబడిన మెటలు రజను వీలుయొక్క ఫేసు చుట్టూ అతుకుకొని గ్రైండింగు చేయబడక పోవుటను వీలు 'లోడింగు' అందురు. ఇది ఎక్కువ లోతు ఫేడింగు చేయుటవలన సంభవించును. సానబట్టబడు లోహము మెత్తని చైనను వీలు లోడింగు త్వరగా వచ్చును. సాఫ్ట్ గ్రేడు వీలు ఉపయోగించిన లోడింగు రాదు. మరియు స్పీడు హెచ్చిననూ లోడింగు రాదు.

10.7 వీల్ డ్రెస్సింగు మరియు ట్రూయింగు (Dressing and Truing)

(ఎ) వీలు డ్రెస్సింగు:— గ్రైండింగువీలు గ్లేజింగు మరియు లోడింగునకు గురియైనపుడు దానిని నివారించుటకు చేయుపనిని వీల్ డ్రెస్సింగ్ (wheel dressing)

అందురు. ఈపనిని ప్రత్యేక నిర్మాణముగల డ్రెస్సర్ (dresser) అను టూలుచే చేయదురు. ఈ డ్రెస్సింగు టూల్స్ అనేక రకములు గలవు. ఈక్రింది వివరింపబడిన రకాలు ఎక్కువగా వాడుదురు.

1. స్టార్ డ్రెస్సర్ (Star Dresser):- ఈ డ్రెస్సర్ నకు రిజివ పటములో చూపినట్లు హార్డు స్టీలుతో చేయబడిన చిన్న పళ్ళ చక్రములు ఒక హోల్డురులో బిగింపబడియుండును. గైండింగు వీలు '1' తిరుగుచుండగా డ్రెస్సర్ చక్రము '2' ను ఫేస్ పై,



వర్క్ టెబుల్ '3' ఆధారము చేసుకొని ఫీడ్ చేయబడును. ప. నం. రిజి స్టార్ డ్రెస్సర్ 2 లేక 3 పర్యాయములు ఫేస్ పై ఫీడు చేసినచో గైండింగు వీలుయొక్క ఫేసు కట్ చేయబడి కొత్త ఎబ్రాసివ్ పొరలు ఏర్పడును.

2. హంటింగ్ టన్ వీల్ డ్రెస్సర్ (Hunting Ton Wheel Dresser):-

దీని నిర్మాణమునుగూడ స్టార్ డ్రెస్సరును బోలియుండును. దీనియందు హోల్డురులో గల చక్రమునకు అనేక మైన బ్లేడువలెగల అంచులుయుండి గైండింగు వీలుపై ఫీడు చేయబడినపుడు ఫేసు అంతయు ఒకే పర్యాయము కట్ చేయబడి వీలుయొక్క ఎగుడు దిగుడులనుగూడ సరిచేయును.

3. డైమండ్ డ్రెస్సర్ (Diamond Dresser):- బార్ట్ (Bart) అని పిలువ

బడే చిన్న డైమండు బిట్ ను ఒక హోల్డురులో బిగించి ఈ డ్రెస్సరు నిర్మింపబడినది. దీనిని వీలుఫేసునకు అడ్డముగా ప్రయోగించిన వీలు డ్రెస్సింగు అగును. ఈ డ్రెస్సరును వినియోగించునపుడు కూలింగు ద్రావణము పోయవలయును.

(బి) గైండింగు వీల్ ట్రూయింగు (Truing a Grinding Wheel):-

డ్రెస్సింగుపని వీలుయొక్క క్లేజింగు మరియు లోడింగులను నివారించుటకు మాత్రమే ఉద్దేశించినది. ట్రూయింగుపని వీలు ఫేసులోని అరిగిన ఎగుడు దిగుడులుగూడ సవరించుటకుద్దేశింపబడినది. వాడిన వీలు ఫేసులో చుట్టూ లోతట్టు గూవులు లేక గుంటలు యుండుట వలన గైండింగు పని బాగుగ యుండదు. అట్టి వీలును డ్రెస్సింగు టూలుతో బాగుగ కట్ చేసి ఫేసును మట్టముగా సవరించుదురు. దీనినే వీలుట్రూయింగు అందురు.

10.8 గైండింగు వీలు బేలెన్సింగు (Balancing Grinding Wheels)

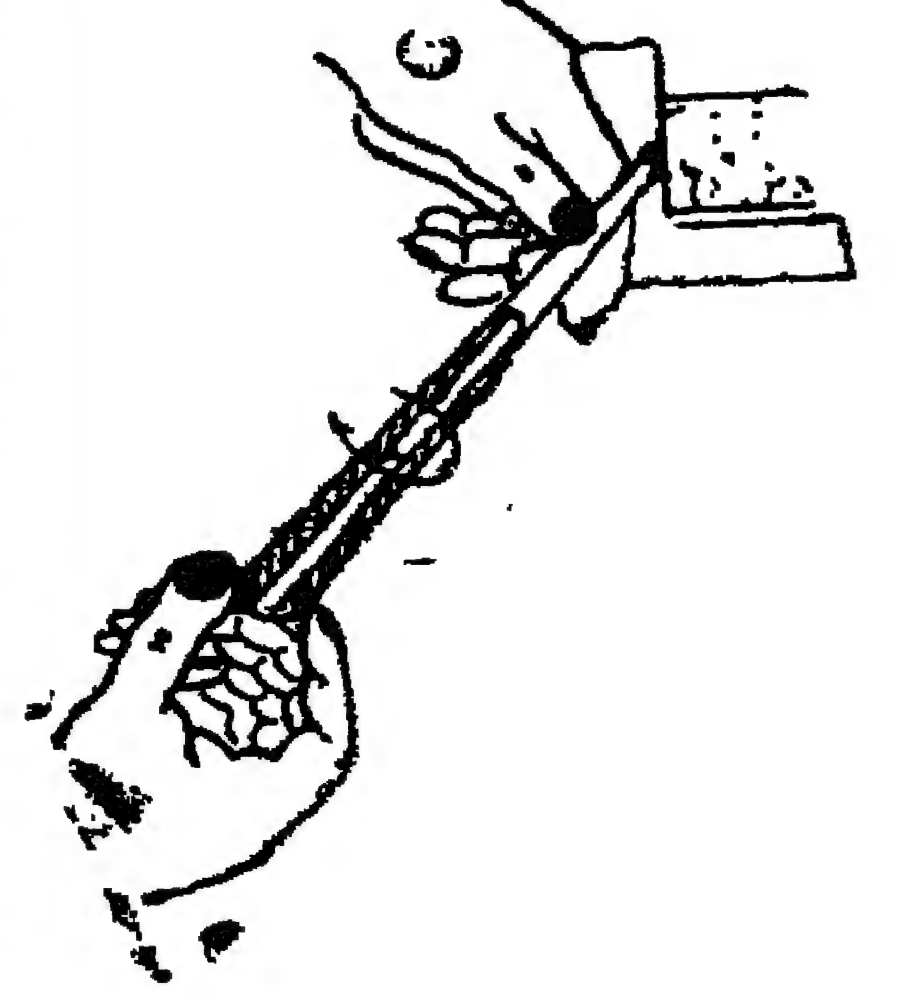
మెషిను స్పిండిలుపై బిగింపబడిన గైండింగు వీలు సరియైన తూకముగా తిరిగిడి 'గుణము లేనిచో' బేరింగులు చెబ్బితినును. మరియు గైండింగుగూడ బాగుండదు. స్పిండిలుపై బిగించిన వీలును ఒక పర్యాయము చేతితో త్రిప్పినపుడు దానంతట అది ఆగి పిమ్మట వెనుకకు రెండు, మూడు సార్లు తిరిగినచో వీలు బేలెన్సింగు యుండినట్లు గ్రహించవలెను.

లేనిచో వీలు ఒక వైపు బరువుగానూ మరియుక వైపు కేలికగా యున్నదని అర్థము. అందులకు వీలుయొక్క ఫ్లాంజ్ లకు 'వీలుమాంటు'లు అనబడు బరువులు బిగించి బేలెన్సింగు చేసుకొనవలయును.

10.9 పరికరములు గైగ్రండింగుచేయు పద్ధతులు (Methods)

(ఎ) డాట్ పంచ్ గైగ్రండింగు చేయువిధము:- మణిగిపోయిన డాట్ పంచ్ పాయింట్ ను వాడిగా 60° లలో యుండుటకు ఈక్రింద పేర్కొన్న విధముగా గైగ్రండింగు చేయవలయును.

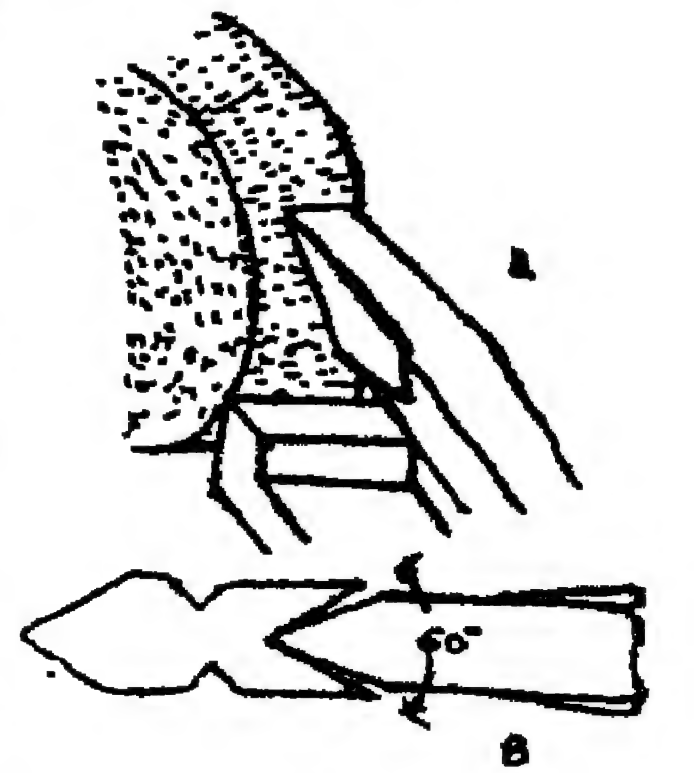
1. కుడి చేతిలో డాట్ పంచ్ హెడ్ ను ఎడమ చేతితో డాట్ పంచ్ పాయింట్ ను దగ్గరగాను 84వ పటములో చూపినట్లు పట్టుకొనవలయును. 2. పంచ్ యొక్క సెంటరు లైను పీలు యొక్క ఫేసుతో 30° లలో యుండునట్లు వాల్చి పట్టుకొనిన పాయింట్ కోణము 60° లు వచ్చును. 3. కుడి పొటన వ్రేలు మరియు చూపుడు వ్రేళ్ళ మధ్య హెడ్ ను త్రిప్పుచూ ఎడమచేతి వ్రేళ్ళ మధ్య పాయింట్ ను దగ్గరగా పట్టుకొని పీలు ఫేసుపై తేలికగా ఒత్తవలెను. 4. పైవిధముగా పాయింట్ ను సాన బెట్టుచూ వేడెక్కుకుండా నీటిలో ముంచు చుండవలయును.



ప.నం. 8 : పంచ్ గైగ్రండింగ్

(బి) ఛిజెలు గైగ్రండింగు చేయుపద్ధతి (Method of Grinding cold Chisel):- కటింగు ఎడ్జ్ లు మణిగిపోయినచో ఛిజెలును తిరిగి గైగ్రండింగు చేయవలెను. ఛిజెలు గైగ్రండింగు చేయునపుడు ఈక్రింద పేర్కొన్న విధముగా చేయవలయును.

1. గైగ్రండింగు పీలునకు రెప్టునకు 2 లేక 3 మి.మీ.ల కాళీ మాత్రమే యుండేలా టూల్ రెప్టును బిగించవలయును. 2. గైగ్రండింగు మెషిను స్టాన్డ్ జేసి 4 లేక 5 నిమిషములు కండిషను తనిఖీ చేయవలయును. 3. ఛిజెలును 85వ పటము 'A' వద్ద చూపినట్లు పీలు ఫేసుపై తాకించవలయును. 4. తేలికగా ఒత్తిడిచిచ్చుచూ పీలు ఫేసుకు అడ్డముగా ఛిజెలు అంచును జరుపుచుండవలయును. 5. అప్పుడప్పుడూ ఛిజెలును చన్నీటిలో ముంచుచూ చల్లార్చవలయును. 6. పై విధముగా ఒక కటింగు ఫేసును పూర్తి చేసిన పిమ్మట రెండవ ఫేసుగూడ గైగ్రండింగు చేయవలయును. ముఖ్యముగా రెండు ఫేసుల వెడల్పులు సమానముగా యుండేలా చూడవలెను. ఛిజెలు గైగ్రండింగ్ మరియు అవి సమానమైన వాలు కల్గియుండవలయును. 7. మొదటి ప్రయత్నములో బాగుగ ఛిజెలు సానబెట్టి బడినదని తోచినచో దానియొక్క కటింగు యాంగిలును 85వ పటము 'B' వద్ద చూపినట్లు సెంటరుగేజితో కొలిచి తనిఖీ చేసుకొనవలెను. లేనిచో తిరిగి ప్రయత్నించి ఆ యాంగిలుకు సానబట్టవలెను. 8. ఫేసులు గైగ్రండింగు చేసిన పిమ్మట కటింగు ఎడ్జ్ కొంచెము వంపు తేలునట్లు మూలలు సానబట్టవలయును. కటింగు ఎడ్జ్ లో కాన్వెక్సిటీ (convexity) యుండిన, మెటలు ఎక్కువమేర చెక్కుటకు వీలగును.



ప. నం. 85

ఛిజెలు గైగ్రండింగ్

భిజెల్ గైండింగు చేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు(Safety precautions to be followed while grinding a cold chisel):-

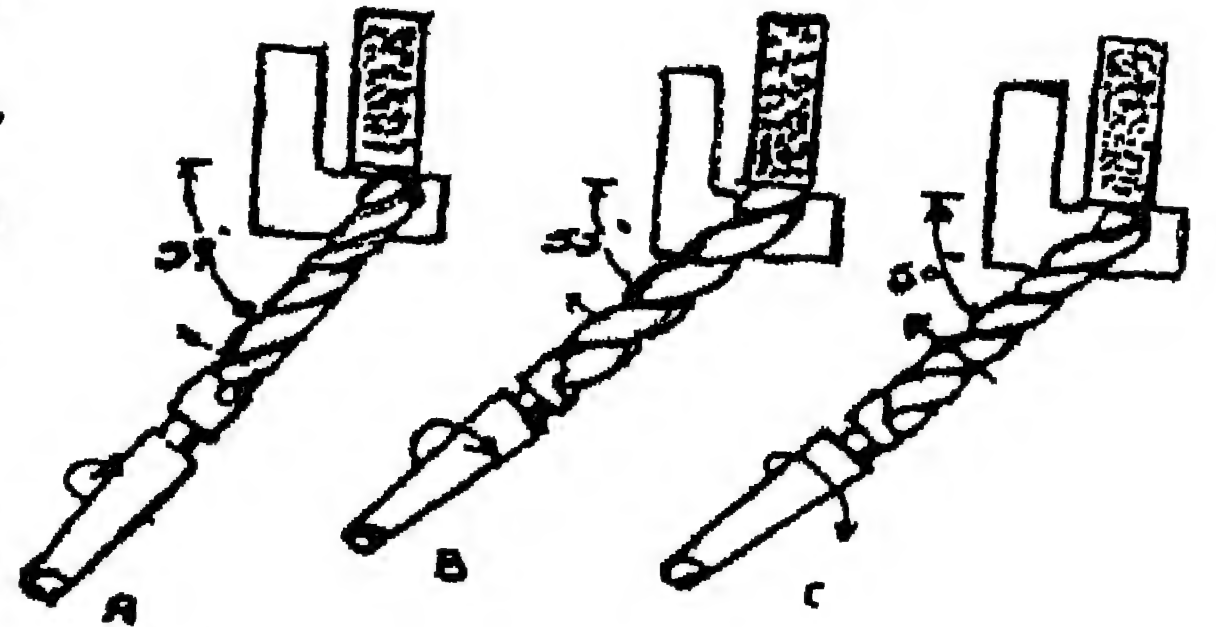
(a) వర్క్ సాఫు కళ్ల కోడు (Goggles) ధరించవలయును. (b) వీలు ఫేసుపై ఎక్కువ ఒత్తిడి చేయరాదు. (c) భిజెలు వేడెక్కుకుండా నీటిలో ముంచి చల్లార్చు చుండవలయును. (d) గైండింగువీలు ప్రక్కలయందు గైండింగు చేయరాదు. మరియు వీలు ఫేసుకు సమాంతరముగా ఫీడింగు చేయుచూ సానబట్టురాదు.

(సి) స్క్రా డ్రైవరు గైండింగు చేయు విధము:- స్క్రా డ్రైవరు కటింగుటూలు గాదు. కాని దీనియొక్క బ్లేడు ఫేసులు సమానముగాయుండి సరియైన రీతిలో టిప్ యొక్క ఎడ్జిలేనిచో భిజెలు గైండింగు చేసినట్లే గైండింగు చేయవచ్చును.

1. బ్లేడు ఫేసులు రెండు వైపులా సమానముగా యుండేలా డ్రెస్సింగు చేయవలెను. 2. టిప్ ను మట్టముగా సానబట్ట వలయును. టిప్ ఎడ్జి మందము స్క్రా గాడి కంటే ఎక్కువయ్యుండరాదు. 3. స్క్రా డ్రైవరు బ్లేడుయొక్క ప్రక్క అంచులు సమాంతర ఫేసులు గలవిగా యుండవలయును. 4. వేడెక్కినపుడు నీటిలో ముంచి చల్లార్చుకొనుచుండవలెను. లేనిచో టెంపరు కోల్పోవును.

(డి) డ్రిల్ గైండింగు చేయువిధము(Method of Grinding Drill):- మజిగిపోయిన డ్రిల్లు మూడు రకాలుగా సాన బట్టుదురు. అవి ఈదిగువ వివరింపబడినవి.

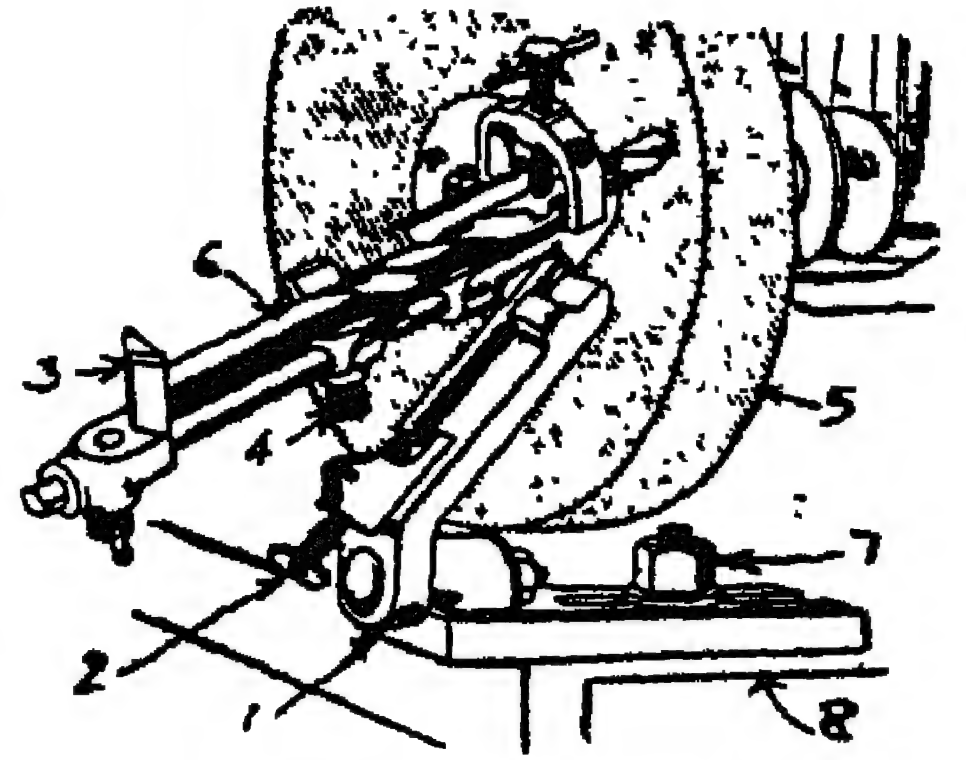
(i) చేతులతో పట్టుకొని నైపుణ్యంతో కదిలించుచూ సానబట్టుట (Hand grinding):- హేండు గైండింగు మెథడులో ఈక్రింది పైవల ప్రకారము డ్రిల్ ను గైండింగు చేయవచ్చును.



ప. నం. 86 డ్రిల్ గైండింగులో దశలు (హేండ్ - మెథడ్)

1. డ్రిల్ లిప్ యాంగిలును ముందుగా నిర్ణయించవలెను. సాధారణ పనులకు 118° లు యుండవలెను. 2. గైండింగు వీలు ఫేస్ డ్రెస్సింగు చేయబడియున్నది లేనిది పరిశీలించుకొనవలెను. 3. టూల్ రెస్ట్ సక్రమముగా బిగించుకొనవలెను. (2 లేక 3 మి.మీ.ల గేప్ లో) 4. ఎడమ చేతితో రెస్ట్ పై ఆధారము చేసుకొని డ్రిల్ బాడీని పట్టుకొని లిప్ భాగములను ఫేస్ పై యుంచవలెను. 5. కుడిచేత్తో డ్రిల్ పాంకు పై పు పట్టుకొని డ్రిల్ లును గడియారపు ముల్లు తిరుగు దిశలో త్రిప్పుచూ ఫేస్ పై ఒత్తిడి నిచ్చుచూ లిప్ ను సానబట్టవలయును. 6. సానబట్టునపుడు డ్రిల్ లును ఫేస్ పై నుండి దిగువునకు మరియు అదే సమయంలో ఫేస్ ఎడమప్రక్కకు జరుపు చుండవలయును. 7. మొదటి ప్రయత్నంలో 86° వ పటము 'C' వద్ద చూపినట్లు ఉజ్జాయింపుగా 50° ల వాలుగా గైండింగు చేయవలెను. 8. ద్వితీయ, తృతీయ ప్రయత్నములలో 86° వ పటము B, A ల వద్ద చూపినట్లు కోణమును సవరించుచూ వైజెప్పిన ప్రకారము డ్రిల్ పాయింట్ గైండింగు చేయవలయును. 9. డ్రిల్ పాయింట్ వేడెక్కుకుండా కూలింగు ద్రవములో ముంచు చుండవలయును.

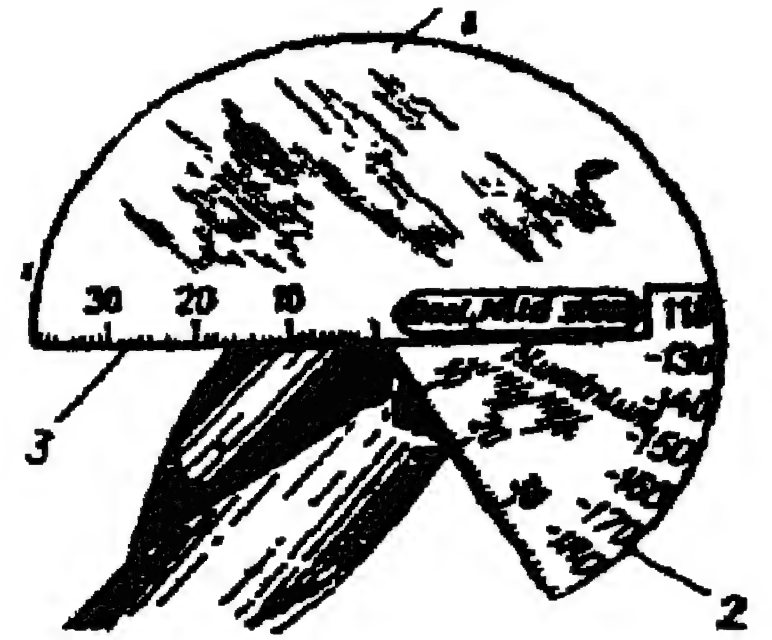
(ii) స్పెషల్ గ్రైండింగ్ ఫిక్చర్ సహాయముతో డ్రిల్ గ్రైండింగు చేయుట:-
పై జెప్పిన హేండ్ మెథడ్ కన్నా డ్రిల్లును సులభముగా గ్రైండింగ్ చేయుటకొరకు ప్రత్యేకమైన డ్రిల్లు గ్రైండింగు ఫిక్చరు 87వ పటములో చూపినట్లు తయారు చేసుకొని మామూలు గ్రైండింగు మెషినునకు బిగించి ఉపయోగింతురు. దీనియందు 1. పివెట్ 2. ప్రెజర్ స్క్రూ, 3. క్లాంపింగు స్క్రూ, 5. గ్రైండింగు వీలు, 6. డ్రిల్లు 7. బెంచ్ క్లాంపింగు బోల్టులు మరియు 8. బెంచ్ అను భాగములు 87వ పటములో చూపబడినవి. V-గ్రూవు కల్గిన ఒక బ్రాకెట్ లో U-క్లాంపుతో డ్రిల్లు బిగించబడి ఆ బ్రాకెట్ ఏ కోణములో నైనా వంగేటట్లు పివెట్ చేయబడినది. ఒక స్క్రూ సహాయముతో వీల్ ఫేస్ పైకి డ్రిల్ లిప్ ను ఫీడ్ చేయవచ్చును. ఈ ఫిక్చర్ ను మెషినుయొక్క బెంచ్ పై బిగించి ఉపయోగించవచ్చును.



ప. నం. 87 స్పెషల్ డ్రిల్ గ్రైండింగు ఫిక్చర్.

10.10 డ్రిల్ యాంగిల్ గేజ్ - ఉపయోగము (Drill Angle gauge)

గ్రైండింగ్ చేయబడిన డ్రిల్లు పాయింటుయొక్క కొలతలు తనిఖీ చేసుకొనుటకు పనికి వచ్చు సాధనములలో డ్రిల్లు యాంగిల్ గేజ్ ముఖ్యముగా అవసరము. ఇవి ఫిక్స్డ్ టైపు లేక ఎడ్జ్ సెటర్ టైపులుగా నిర్మించబడి యుండును. గిరివ పటములో ఎడ్జ్ సెటర్ యాంగిలు టైపు డ్రిల్లు యాంగిలు గేజ్ చూపబడినది. దీనిలో 1. డిస్క్ (disc) 2. డిగ్రీలలో విభాగములు (graduations in degrees) 3. లిప్లయొక్క అంచుల కొలుచు స్కేలు (Scale for measuring lips) యాండ్ లిప్లయొక్క అంచుల వెడల్పులు మరియు డ్రిల్ పాయింట్ కోణము కొలుచుటకు ఉపకరించుచున్నది.



ప. నం. 88 డ్రిల్ యాంగిలు గేజ్

10.11 డ్రిల్ గ్రైండింగులో వచ్చు సామాన్య లోపములు (Common defects in drills grinding)

1. కావలసిన డ్రిల్ పాయింటు యాంగిలు లేకుండుట 2. చిజెలు ఎడ్జ్, కటింగు ఎడ్జ్ ల మధ్య 55° ల కోణము లేకుండుట 3. లిప్లయొక్క కటింగు ఎడ్జ్ లు డ్రిల్లు అక్షమునకు సమాన కోణములు చేయకుండుట మరియు లిప్ పొడవులు సమానముగా లేకపోవుట, (ఈ లోపము వలన డ్రిల్లు హోలు పెద్దదిగా వేయబడుటయేగాక డ్రిల్లు ఓబులు (wobble) అగుచు తిరుగును). 4. లిప్లయొక్క క్లీయరెన్స్ యాంగిలు తక్కువగుట; (ఈ లోపమువలన డ్రిల్లు లోతుకు ఫీడవ్వదు) మొదలగునవి సామాన్యముగ సంభవించెడి లోపములు.

10.12 గ్రైండింగు మెషిన్పై పనిచేయునపుడు తీసుకోవలసిన రక్షణ జాగ్రత్తలు (Safety precautions to be taken while working on a grinding machine)

1. మెషిన్ మంచి కండిషనులో యున్నది లేనిది తనిఖీ చేసుకొని, స్పిండిలులో ఆట లేకుండాయుండునట్టి మెషిన్ ను ఉపయోగించవలయును. 2. గ్రైండింగు చేయ బడు టూలు వీలుయొక్క సెంటరు ఎత్తుకు సుమారు 10 మి.మీ.ల పైన యుంచి సాన బట్టవలయును. 3. గ్రైండింగు చేయునపుడు కూలింగు ద్రావణము ఉపయోగించవల యును. 4. వీలు ఫేసుపై ఇచ్చు ఒత్తిడి 3 కీ.గ్రా. ల బరువు మించరాదు. ఈ పరిమితి మించినచో టూలు వేడెక్కి లోహము పెళుసుగా మారి విరిగిపోవును. 5. టూలు రెస్టును వీలు ఫేసునకు 2 లేక 3 మి.మీ.ల దూరములో బిగింపవలయును. 6. టూలును రెస్టుపై మోపకుండా చేతులతో పట్టుకొని సానబట్టరాదు. 7. కళ్ళకు వర్క్కుషాపు కళ్ళజోడు (Goggles) ను ధరించి గ్రైండింగు పని చేయవలయును. 8. టూలుయొక్క ఎడ్జ్ నకు ఎదుటి దిశలో గ్రైండింగు చేయవలయును. 9. టూలును వీలు ఫేసును పూర్తిగా తాకు నట్లు అడ్డముగా జరుపుకొనుచూ గ్రైండింగు చేయవలయును. అందుచే వీలు త్వరగా చెడిపోదు.

10.13 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and Answers)

1. Fill up the blanks in the following statements.

(a) The process of cleaning the periphery of the grinding wheel is termed as

(b) Because of of the wheel, the cutting points of the grains have become dull and worn down to the bond.

(c) The term means, the adhering of the metal particles to the wheel filling the pores resulting poor cutting action.

(d) is the process of removing material from the face of the wheel so that it runs true to the spindle of the machine.

జ:- (a) డ్రెస్సింగ్ (dressing) (b) గ్లాజింగ్ (glazing) (c) లోడింగ్ (loading) (d) ట్రూయింగ్ (truing)

2. Match the following :

(a) Wheel out of balance.

1. True the wheel.

(b) Wrong wheel dressing.

2. Check the V-ropes and motor mountings.

(c) Improper speed and feed.

3. Use pointed diamond.

(d) Wrong coolant.

4. Check and correct speed and feed.

(e) Vibrations in work.

5. replace with proper coolant.

జ:- (a=1), (b=3), (c=4), (d=5), (e=2).

3. What are the common sources of injury during grinding?

జ:- (a) గ్రైండింగు వీలుయొక్క పొరలు కళ్ళలో పడుట. (b) తిరుగు చక్రము లకు శరీరావయవములు రాసుకొని గాయమగుట. (c) గ్రైండింగు వీలు ముక్కలు అయ్యినచో ఎగిరి తగులుట వలన గాయమగుట, ముఖ్యమైన ప్రమాదములు.

4. What are the main points to be checked when sharpening a cold chisel?

జ:- 1. చిజేలుయొక్క కటింగుయాంగిల్ మరియు ఆకారము. 2. కటింగు ఎడ్జ్ ల యొక్క పదును పరిశీలించుకొనవలయును.

5. What is the purpose of structure of a grinding wheel?

జ:- గ్రైండింగు రజన్ ను క్లీయర్ చేయుట ప్రొక్చర్ పై ఆధారపడి యుండును.

6. What is the suitable abrasive for grinding non-ferrous metals?

జ:- సిలికాన్ కార్బైడ్.

7. Give two names of natural abrasives?

జ:- 1. కోరండమ్ 2. డై మండ్.

8. What test is held on a grinding wheel to detect cracks in it?

జ:- రింగింగు టెస్ట్ (Ringing Test).

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 10)

1. What is the correct method of sharpening a flat chisel?

(July - 60)

2. What safety precautions would you observe while grinding a chisel?

(APP - March, 73)

3. What safety precautions are to be observed while grinding?

(July, 76)

4. Explain the bonding materials used in the grinding wheel?

(APP - Sep. 72)

5. Describe the correct sequence of mounting a grinding wheel?

(July, 73 & 76)

6. Why is balancing necessary for a grinding wheel before mounting it on to the machine?

7. What are the causes due to which a grinding wheel will refuse to grind?

(APP - March, 73)

8. How would you select a proper grinding wheel for a pedestal grinder? Write the procedure of mounting the wheel on the grinder, and what safety precautions would you take for the same?

(APP - Sep. 70 & 72)

9. What do you mean by the terms 'grade' and 'grit'? (July, 76)

10. How will you dress up a grinding wheel?

(July, 76)

11. Explain briefly the common faults which occur when grinding H.S.S. drill bits?

(July, 73)

Hint :- (పేరా 10.11 త్రిప్పిచూడుము).



11. రీమర్లు - వాటి వినియోగము

(REAMERS AND THEIR APPLICATION)

11.1 పరిచయము (Introduction)

కావలసిన సైజు బెజ్జములు కోయుట డ్రిల్లింగు మెషినుపై ఎల్లప్పుడూ సాధ్య పడదు. అంతియేగాక కోయబడిన బెజ్జముల లోతట్టు సర్ఫేసు చదునుగా యుండదు. కాబట్టి సున్నితమైన కొలతలకు బెజ్జములుండుటకు డ్రిల్లింగు తరువాత రీమర్ (Reamer) అను టూలుతో ఆ బెజ్జములను సాఫు జేయదురు. ఈపనిని రీమింగ్ (Reaming) అనుచుందురు.

11.2 రీమర్లలో రకములు (Types of Reamers)

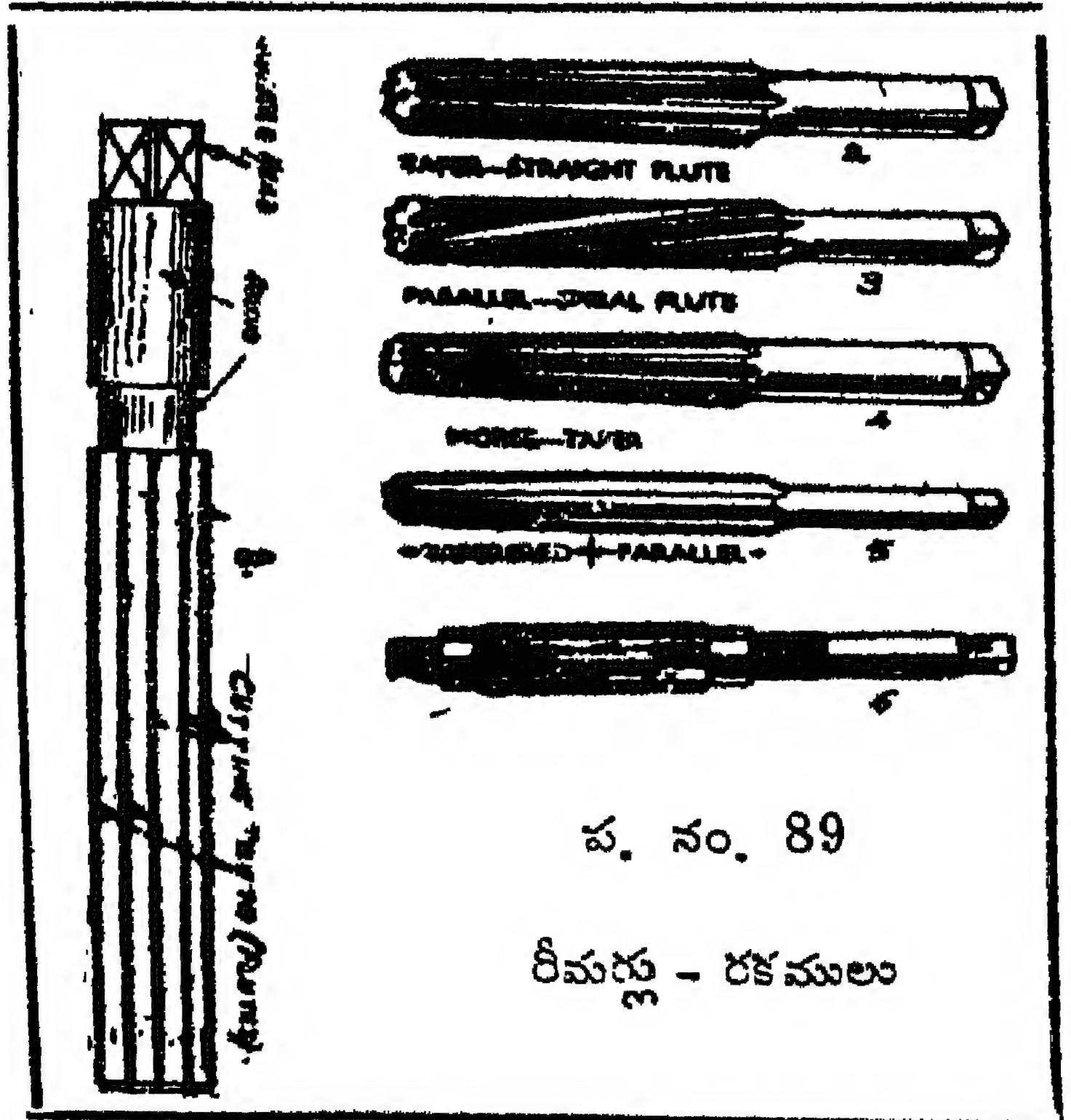
ముఖ్యముగా రీమర్లు రెండు తరగతులుగా విభజింపబడినవి. (i) హేండ్ రీమర్లు. (ii) మెషిను రీమర్లు. ఇవి డ్రిల్లు బిట్లవలెనే గట్టి ఎల్లాయ్ స్టీలు లోహపు రకములతో తయారగును.

హేండ్ రీమర్లలో రకములు - ఉపయోగములు:- I.S.I. సూచనల మేరకు ఈదిగువ పేర్కొన్న రీమర్లు ఉపయోగించబడుచున్నవి.

1. పారలల్ రీమరు (Parallel Reamer):- దీనియొక్క ఆకారము భాగములు 89వ పటము(1)లో చూపబడినవి. దీనిపై నిలువైన, సమాంతరమైన కటింగ్ ఎడ్జ్లు యుండును. రౌండు షాంక్, స్క్వేర్ షేంక్ మరియు రౌండునెక్ దీనియొక్క ఇతర

భాగములు. ఇవి 50 మి. మీ. ల లోపుగల బెజ్జములను మీడియం గ్రేడునకు సాఫుచేయుటకు ఉపయోగించును. కొన్ని రీమర్లు 89-(2) పటములో వలె కొంచెము టేపరుగా కూడయుండును. మరికొన్ని రీమర్లు 89-(5) పటములోవలె సగము ట్రైయిట్ గాను మిగిలిన సగము టేపరుగాను యుండు కటింగ్ ఎడ్జ్లు కల్గినవిగా యుండును.

2. పారలల్ స్పైరల్ ఫ్లూటెడ్ రీమరు (Parallel spiral fluted reamer):- దీని ఆకారము 89-వ పటములో (3) వద్ద చూపి నట్లుండును. దీని యొక్క ఫ్లూట్లు లేక



ప. నం. 89

రీమర్లు - రకములు

కటింగ్ ఎడ్జ్లు డ్రిల్లు వలె చుట్టూ మెలికలు తిరిగియుండును. దీనవలన లాభములు నాలుగురకాలు గలవు. 1. బెజ్జము లోతట్టు నంతయూ దీని అంచులచే రాయబడి చాటరు మార్కులు (chatter marks) రాకుండా యుండును. 2. కోయబడిన మెటలు రజను

తేలికగా బయట పడును. 3. బెజ్జము లోనికి ఈ రీమరు సులభముగా అమరును. 4. ఫినిషింగ్ బాగుగా యుండును.

3. మోర్స్ టేపర్ రీమరు (Morse Taper Reamer):- 89-(4)వ పటములో ఇది చూపబడినది. దీనికి డ్రైయిట్ కటింగ్ అంచులుయుండి అవి స్టాండర్డు మోర్స్ టేపరులో వాలుగా యుండును. మోర్స్ టేపరు నంబర్లకు 1 నుండి 6 వరకుగల నంబర్ల టేపరును బెజ్జములో రాబట్టుటకు ఈ రీమర్లు వినియోగింతురు.

4. టేపర్ పిన్ రీమరు (Taper pin reamer) :- ఇది మిక్కిలి చిన్న టేపరు పిన్నులు దూర్చుటకు వీలగు బెజ్జములను సాఫుజేయుటకు వీలుగా 1 : 50 టేపరుతో సన్నగా, వాలుగాయుండును.

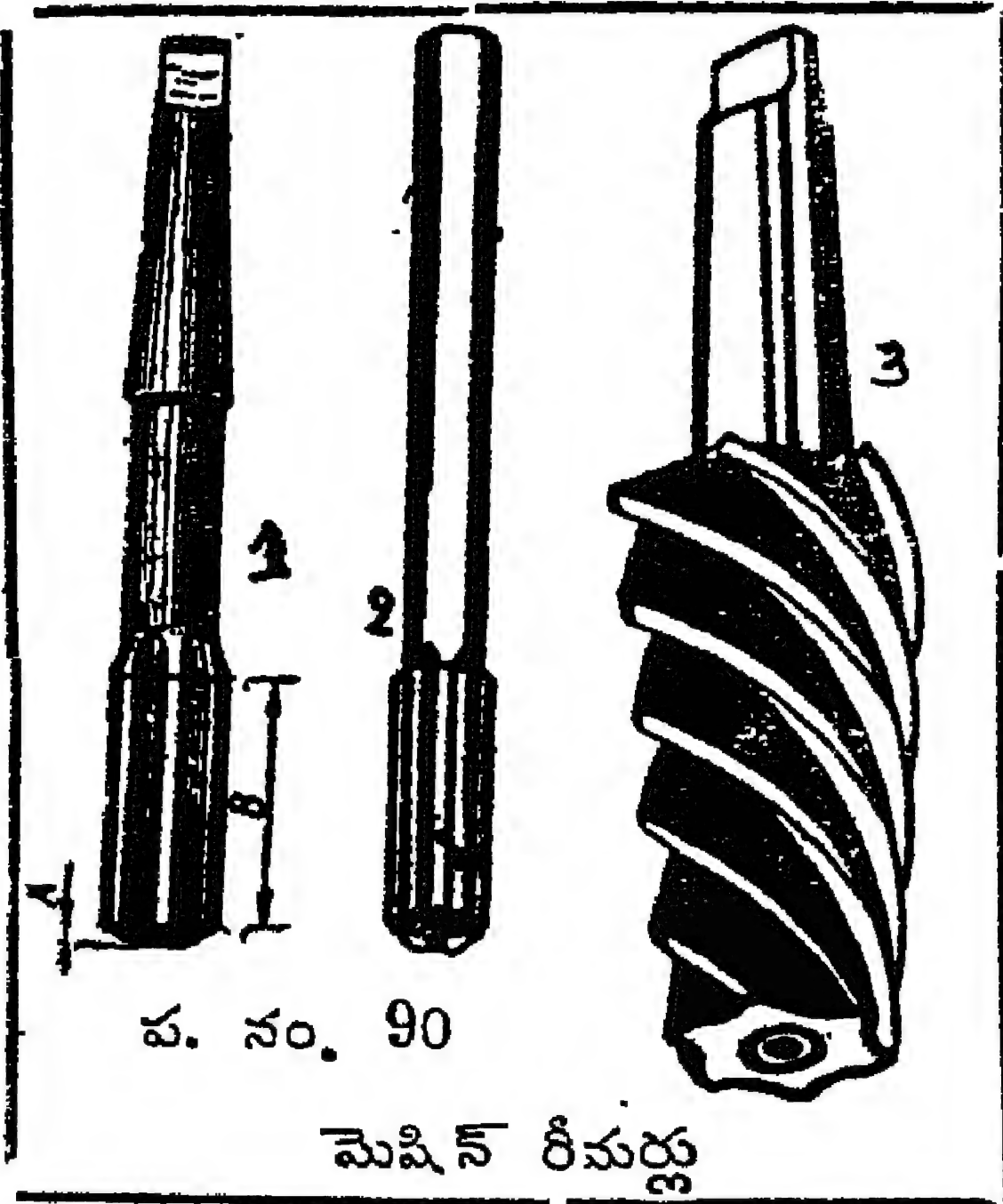
5. పైలట్-ఎండ్ రీమరు (Pilot ended reamer):- ఇది మామూలు డ్రైయిట్ రీమరువలె యుండును. కాని కటింగ్ ఎడ్జ్ లు కొంతవరకు యుండి పిమ్మట తక్కువ డయామీటరుగల రౌండుషాంక్ యుండును. కాబట్టి రీమింగు చేయబడు రంధ్రములోనికి బాగుగ ఫిట్ అగును. దీనిని ఆటో ఇంజనులలో గల పిష్టనులోని పిష్టను పిన్నులు మారెడి బెజ్జములు, మరియు బేరింగుల రంధ్రములు, బుష్ లోపల సాఫు చేయుటకు పయోగింతురు.

6. ఎక్స్ పేన్షన్ రీమరు (Expansion reamer):- దీనిని ఎడ్జ్ టేబులు (adjustable) రీమరు అనికూడ అందురు. 89-(6)వ పటములో చూపినట్లు బాడీపై చుట్టూ 5 లేక 6 స్లాట్లు టేపరుగా యుండును. వాటిలో పదునైన బ్లేడులు అమర్చబడి ఒక రింగువంటి క్లాంపుతో బంధింపబడియుండును. స్లాట్లులో నిలువుగా ఈ బ్లేడులు జరిపినచో బెజ్జమునకు తగినట్లు డయామీటరులో హెచ్చు తగ్గులు పొందవచ్చును. బెజ్జమునకు కావలసిన కచ్చితమగు రీమరు అందుబాటులో లేనపుడు ఇది ఉపయోగపడును.

11.3 మెషిన్ రీమర్లు (Machine Reamers)

ఇవి టేపరు షాంకులు కలవిగా తయారగుచున్నవి. కాబట్టి డ్రిల్లువలె మెషిను యొక్క స్పిండిలు బోరులో అమర్చినపుడు రీమరు మెషిను సహాయమున త్రిప్పబడును. చిన్న సైజు రీమర్లు కొన్ని డ్రైయిట్ షాంక్ లతో నిర్మింపబడును. వీటిని చక్ లలో బిగించుకొని డ్రిల్లు స్పిండిలులో హోల్డురుద్వారా బిగింతురు. మెషిను రీమర్ల యొక్క ఫ్లుట్లు పొట్టిగాయుండి షాంక్ లు పొడవుగాయుండును. ఇవి అనేక సైజులు, పేపులు గలవిగా నేడు లభించుచున్నవి. I.S.I. నూచనల ప్రకారము లభించు మెషిను రీమర్లలో ముఖ్యమైన వాటిని గూర్చి ఈదిగువ వివరింపబడినది.

1. టేపరు షాంకు డ్రైయిట్ ఫ్లుట్ల మెషిను రీమరు (Taper shank straight fluted machine reamer):- 90-(1)వ పటములో చూపినట్లు పారలల్ గా యుండు నిలువైన పొట్టి కటింగు ఎడ్జ్ లు కల్గియుండును. ఇవి 1.5 మి.మీ.ల నుండి 32.0 మి.మీ.ల వ్యాసము వరకుగల సైజులలో దొరకును. వీటి షాంక్ లు, స్టాండర్డు టేపరుగా యుండును.



2. స్ట్రైట్ షాంకు చకింగు రీమరు (Straight shank chucking reamer):- దీనిని రోజ్ (Rose) రీమరు అనికూడ అందురు. దీనియొక్క కటింగు ఎడ్జ్ లు చివరలో 45° లలో చాంఫెరింగు చేయబడి యుండును. ఇవి డ్రెిల్లు చక్ లలో బిగించుకొని స్పిండిలుకు తగిలించి డ్రెిల్లింగ్ మెషిను సహాయమున రీమింగు చేయుట కుపకరించును. లేదా లేతు మెషిను చక్ లో బిగించుకొని రీమింగుపని చేయుట కుపకరించును.

3. మెలిక్లు తిరిగిన ఫ్లూట్లు గల మెషిన్ రీమరు (Helical fluted machine reamer):- 90(3)వ పటములో చూపినట్లు దీని

ఫ్లూట్లు మెలిక తిరిగి యుండును. టేపరు షాంకు కల్లియుండి మెషిను స్పిండిలు బోరులో ఫీట్ చేయుటకు వీలుగాయుండును. దీని ఫ్లూట్లుగల బాడీ టేపరుగా యుండును. ఇవి పెద్ద రంధ్రములను (6.4 - 37 మి.మీ.ల డయామీటరు గలవి) మెషినుతో రీమింగ్ చేయుట కుపకరించును. ఎక్కువగా షిప్ నిర్మాణము, మరియు ఇతర స్ట్రక్చరల్ పనులకు పనికివచ్చు ఫ్లెట్లులోగల బెజ్జములు సాఫుచేయుటకు వాడుదురు.

4. షెల్ రీమరు (Shell reamer) - దీనిబాడీ గొట్టమువలెయుండి ప్రైభాగమున నిలువైన లేక మెలికలుగాయున్న కటింగు ఎడ్జ్ లు కల్లియుండును. అందుచే ఒక ఆగ్జరు (Arbor) వంటి రౌండురాడ్డుపై ఈ రీమరును అమర్చుకొని పెద్దసైజు బోరులను మెషిన్ సహాయమున సాఫుచేయుట కుపకరించును. దీనిలో 24-100 మి.మీ.ల డయామీటర్ల మధ్య అనేక సైజులు అందుబాటులో యుండును.

11.4 రీమింగు-సూక్ష్మములు (Reaming Techniques)

(i) లెఫ్ట్ హేండు మరియు రైట్ హేండు రీమర్లు ఉపయోగించుట:- గడియారపు ముల్లు తిరుగు దిక్కులో రీమరు మెటలు కోసినచో దానిని లెఫ్ట్ హేండు కటింగు రీమరు గ్రహించి అదే దిశలో ఉపయోగించి మరియు వెలుపలికి తేవలెను. గడియారపు ముల్లుకు వ్యతిరేకముగా (అనగా యాంటీక్లాక్ వైజ్ దిశ) రీమరు మెటలును కోయు చున్నచో అది రైట్ హేండ్ కటింగ్ రీమరుని గ్రహించి అదే దిశలో వాడవలెను.

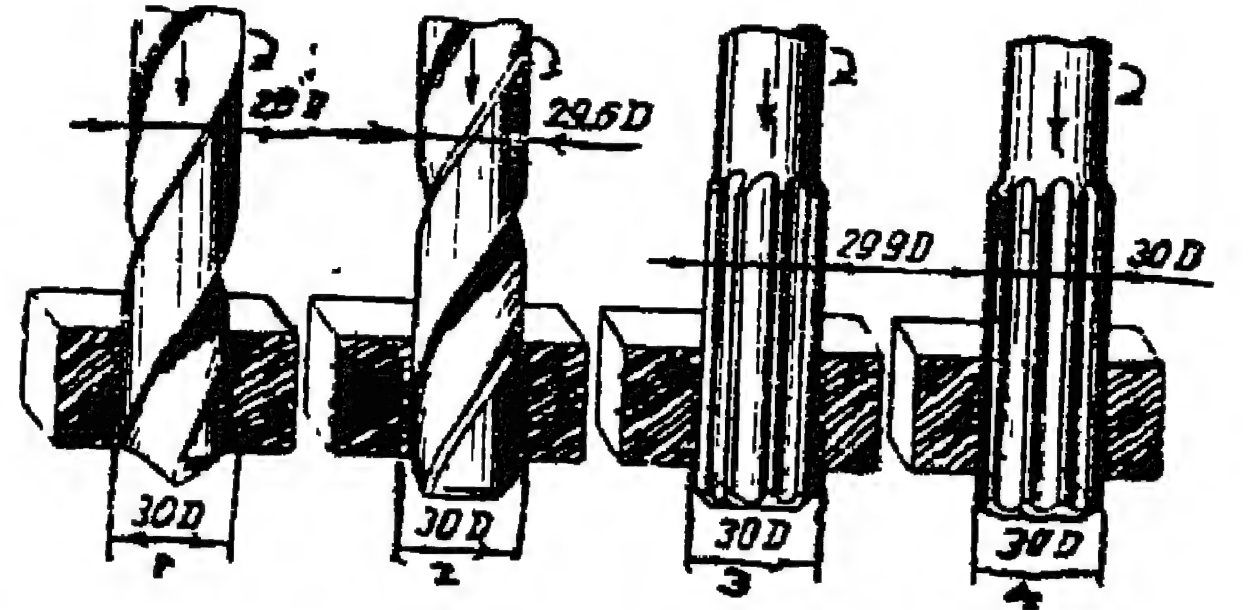
(ii) బ్లెండ్ హోలు రీమింగు చేయుట:- బ్లెండ్ హోలు (అనగా కొద్ది లోతువరకు వేసిన బెజ్జము)ను స్ట్రైట్ రీమరుతో రీమింగు చేయవలెను. రీమరు అడుగు అంచులు పాడవకుండా బెజ్జము అడుగు భాగములో సుద్దపొడివంటి మార్కింగ్ పదార్థమును వేసి లోతు కొలత చూసుకొనుచూ రీమరు ఉపయోగింపవలెను.

(iii) రీమరుతో బెజ్జమును పెద్దది చేయుట:- ఏదైన ఒక బెజ్జములో ఫిట్ చేయబడు పిన్ లేక షాఫ్టులవంటివి కొద్ది సైజు వ్యత్యాసమువలన అమర్చుట కష్టమగును. అంతట ఆ బెజ్జమును బహుకొద్దిగా రీమరుతోకోసి పెద్దది చేయవచ్చును. ఈ పనికి టేపరు రీమరు వినియోగింపవలెను.

(iv) హేండ్ రీమరు కోయగల మెటలు పరిమితి (Reaming allowance of metal):- 25 మి.మీ.ల లోపు డయామీటరు బెజ్జములకు 0.05 మి.మీ.ల నుండి 0.15 మి.మీ.ల లోపు దశసరి మెటలు మించి కట్ గాదు. అపై సైజులకు బెజ్జమును పెద్దది చేయవలసినచో ముందు కోర్ డ్రిల్ తో పెద్దదిచేసి అసైజు రీమరుతో సాఫుచేయవలెను.

(v) రీమింగ్ చేయుటలోగల స్టెప్లు:-

(a) రఫ్ డ్రిల్లింగ్ లో బెజ్జమును సైజునకు కోయవలెను (ప. నం. 91-3). ఉదాహరణకు 30 మి.మీ.లు రీమింగు చేసిన పిదప యుండవలెనన్న 29 మి.మీ.లకు డ్రిల్ హోలు వేయవలయును.



(b) కోర్ డ్రిల్లుతో బెజ్జమును పెద్దది చేయవలెను. ప. నం. 91-(2). ఈ పనిలో హోలును 29.8 మి.మీ.లు వరకు పెద్దది చేయవచ్చును.

(c) రఫ్ రీమింగుచేసి (ప.నం.91-3) హోలుసైజును 29.9 వరకు ఫినిష్ చేయవలెను.

(d) ఫినిష్ రీమింగులో కచ్చితమైన సైజు 30 మి.మీ.లకు హోలును ఫినిష్ చేయవలెను. (ప. నం. 91-4).

(vi) రీమింగ్ చేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:- 1. రీమరు బెజ్జము ఫేస్ కి నిట్టనిలువుగా యుండవలయును. 2. రీమరును నిదానముగాను మరియు క్రమముగా ఒకే దిశలో త్రిప్పవలయును. 3. రీమరుయొక్క కటింగు ఎడ్జ్ లు పదునుగా యుండవలెను. 4. రీమరులను ఇతర పరికరములతో కలిపినచో పదునైన వాటియొక్క అంచులు పాడగును. 5. ఒక దిశలో తిరిగెడి రీమరును ఎట్టి పరిస్థితిలోనూ వెనుకకు త్రిప్పరాదు. 6. స్త్రీలు వంటి గట్టి లోహములను రీమింగ్ చేయునపుడు కటింగు కాంపౌండును ఉపయోగించవలెను. కాస్ట్ ఐరన్ ను రీమింగు చేయునపుడు వాడరాదు. 7. కూలింగుకొరకు నిర్ణయించిన ద్రవమును ఉపయోగించవలెను. 8. బెజ్జముయొక్క అంచులకు రీమరును అమర్చి ప్రారంభములో జాగ్రత్తగా ఫేడ్ చేయవలెను. లేనిచో బెజ్జము అంచులవద్ద పగిలిపోవుట లేక రీమరు బిగుసుకొనిపోవుట జరుగును.

(vii) రీమింగు చేయునపుడు వాడవలసిన కూలింగు పదార్థములు:- రీమరుతో బెజ్జములను కోయనపుడు ఘర్షణ తగ్గించుటకు అప్పుడప్పుడు మెషిను ఆయిలు పోయవలయును. లేనిచో రీమరు ఆడక విరిగిపోవును. ఈ దిగువ 7వ పట్టిలో చెప్పబడినవి వాడినచో మంచి ఫలిత ముండును.

పట్టి నంబరు - 7.

రీమింగ్ చేయునపుడు వాడవలసిన కూలింగ్ పదార్థములు.

వ. నం.	లోహము పేరు	కూలింగ్ ఆయిల్ పేరు
1.	స్టీలు లోహములు	మినరల్ ఆయిలు
2.	కాపర్ లోహములు	ఆయిల్ మరియు ఎమల్షన్ ల మిశ్రమము
3.	అల్యూమినియం లోహములు	టర్పెంటైన్ - కిరోసిన్ ల మిశ్రమము
4.	బ్రాంజ్ మరియు కాస్ట్ ఐరన్ లోహములు	ఎట్టి కూలింగు పదార్థములు అవసరము లేదు. పొడిగానే రీమింగ్ చేయవలెను.

11.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and Answers)

1. What is a broach tool ?

జ:- బ్రోచ్ టూలు రీమరును బోలియుండును. దీనిపై కట్టింగు ఫ్లూట్లు రింగులవలె యుండును. బ్రోచ్ పైనుండి క్రింది వరకు టేపరుగా యుండును. దీనిని ఒక రంధ్రము లోపల ముందుకు వెనుకకు ఆడించినచో ఆరంధ్రమును పెద్దదిచేయుట లేక చౌడునుండి స్క్వేర్, లేక షడ్భుజి ఆకారపు షేపులు తయారగుట, లేక స్లాట్లు కోయబడుట మొదలగు అనేక పనులు నిర్వహించవచ్చును. ఇది ఎక్కువగా బ్రోచింగు మెషిను సహాయముతో నడపబడును.

2. What is a reamer ?

జ:- చుట్టూ నిలువైన లేక మెలికలుగాయున్న కటింగు ఎడ్జ్ లుగల చౌడు టూలును రీమరు అందురు. ఇది బెజ్జములయొక్క సైడ్ కటింగు మరియు ఫ్లినిషింగు పనులను ఉపయోగించును.

3. What should be the speed of a machine reamer when compared to drilling speed?

జ:- రీమరు స్పీడు = $0.5 \times \text{drill speed}$.

4. What are the common materials used for the reamers ?

జ:- 1) టూల్ స్టీలు 2) హైస్పీడు స్టీలు 3) కార్బైడ్ స్టీలు 4) కాస్ట్ స్టీలు.

5. What is the advantage of an adjustable reamer ?

జ:- దగ్గరి సైజులలోగల అనేక బెజ్జములను ఒకే సైజు రీమరుతో చేయవచ్చును.

6. Name the main parts of Reamer?

జ:- 1. కటింగు ఎడ్జ్ లు 2. ఫ్లూట్లు 3. షాంక్ 4. హెడ్ లేక టేంగ్.

7. Fill up the blanks in the following.

(a) A short reamer with an axial hole used with an arbor or mandrel is called

(b) One advantage of knotching the cutting edges of a reamer is that it prevents ...

జ:- a) Shell reamer (షెల్ రీమరు) b) Metal chips (మెటల్ చిప్స్)

8. What are the resulting characteristics of a reamed hole ?

జ:- 1. చదునుగా యుండును. 2. బెజ్జము ఫేసు స్క్వేర్ గా యుండును. 3. బెజ్జము కచ్చితమైన వృత్తాకృతిని పొందును. 4. బెజ్జము కచ్చితమైన కొలత కల్గియుండును. 5. బెజ్జము లోతట్టు తలము నిలువుగానూ, ఇరుసుకు పారలల్ గాను యుండును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 11)

1. Sketch a hand reamer; what are its applications? What is the purpose of spacing the cutting edges unequally in a machine reamer? How is a reamer reground ? (APP - April, 77)

Hint :- మెషిన్ రీమరులో కటింగ్ అంచులు సమాన మారములో లేనందు వలన రీమింగ్ చేయబడిన బెజ్జము లోతట్టున చాటర్ మార్కులు లేక టూల్ మార్కులువంటి గీతలు వచ్చు అవకాశము తక్కువగా యుండును. 2. రీమర్లను ప్రత్యేకమైన టూల్ గ్రైండింగు మెషిన్ లపై పదును బెట్టుదురు. వీటికి ప్రత్యేక చక్రములు మరియు సెట్టింగులు అమర్చబడి రీమరు ఫ్లాట్లు వెంబడి సానబట్టుదురు. రీమరుయొక్క కటింగ్ అంచులు చుట్టూ సానబట్టరాదు.

2. Why reaming is done? What is the difference between a reamed hole and a drilled hole? What precautions you suggest while reaming? (July, 74)

3. (a) What precautions should be observed when reaming a bearing ?

(b) What kind of reamer would you use?

(c) How would you use it ? (Oct. 65)

Hints :- 1. బేరింగులను కదలకుండా వైస్ లో బిగించునపుడు కొయ్యముక్కలు ఆధారముగా యుంచిన బేరింగ్ లు బెండ్ కావు. 2. షెల్ రీమరును షాంక్ కు దగ్గరగా బిగించుకొనవలెను. 3. షెల్ రీమరుయొక్క అడుగు నట్టు పైనట్టు బిగువుగా యుండవలెను. 4. స్పీడు డ్రెయిలింగ్ స్పీడులో సగము యుండవలెను. 5. రీమరును క్లాక్ వైజ్ దిక్కులోనే త్రిప్పుచూ వెలుపలికి తేవలెను.

4. When do you ream a hole ? What is the procedure for reaming a hole? What type of reamer will you use to ream a non-standard hole ? (April, 67)

Hint :- హోల్ సైజు స్టాండర్డు కొలతకు లేనపుడు ఎడ్జ్టేబుల్ రీమర్ (Adjustable reamer) లేక ఎక్స్ పాన్షన్ రీమర్ (Expansion reamer) వాడవలయును.

5. State the allowance for reaming ? (July, 76)

6. What amount of material can be removed by a reamer?

(July, 63)



12. స్కూ-మరలు - కోయబడు విధానము

SCREW - THREADS AND METHOD OF CUTTING)

12.1 పరిచయము (Introduction)

స్థూపాకారపు కడ్డీపై చుట్టూ మెలికగా త్రిప్పబడి కోయబడిన గాడిని (groove) గాని లేదా స్థూపాకారపు గొట్టము లోతట్టున మెలికగా త్రిప్పబడి కోయబడిన గాడిని స్కూ-మర (screw-thread) అందురు. మెషినులయందు ఈ స్కూ-మరల సహాయమున, 1. పవరును ట్రాన్స్మిషరు చేయుట (వరప్ గేర్లువలె) 2. బరువులు ఎత్తుట (స్కూ-జాక్ వలె). 3. కొలతలను నియమించుట (మైక్రోమీటరువలె) 4. పార్ట్లను అతుకుట (బోల్టునట్టుల బిగింపువలె) మొదలగు పనులు నిర్వహింపబడుచున్నవి.

12.2 స్కూ-మర భాగములు (Parts of Screw Thread)

ఒక స్కూ-మరను పెద్దదిజేసి దానియొక్క వివిధ భాగములు 92వ పటములో చూపబడినవి; అవి:—

1. మేజర్ డయామీటరు (Major diameter):— మరయొక్క పైభాగపు మిక్కిలి పెద్ద వ్యాసము కొలత.

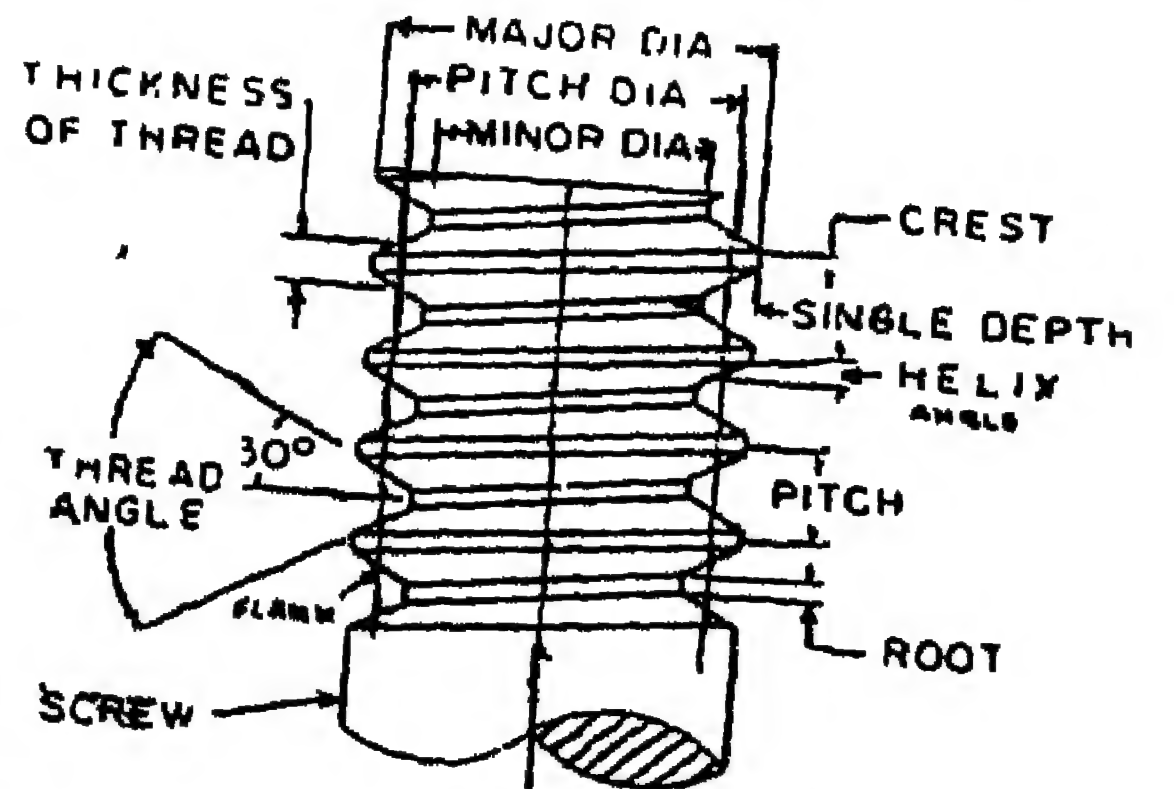
2. మైనర్ డయామీటరు (Minor diameter):— ఇది మరయొక్క పైభాగపు మిక్కిలి సన్నని భాగముయొక్క వ్యాసము. దీనిని కోర్ డయామీటరు (Core diameter) అనికూడ అందురు.

3. పిచ్ డయామీటరు (Pitch diameter):— ఇది మేజరు మరియు మైనరు డయామీటర్ల మధ్యస్థముగాగల మర వ్యాసపుకొలత.

4. అక్షము (Axis):— స్కూరాడ్డు మధ్యగా పోవు ఊహారేఖ (centre line)

5. మరకోణము (Thread angle):—మర లోని రెండు ఫ్లాంక్ల మధ్యగల కోణమును మరకోణముగా జెప్పుదురు.

6. హెలిక్స్ కోణము (Helix angle):— స్కూ అక్షమునకు, మరయొక్క పిచ్ డయామీటరు వద్ద ఎంత కోణములో మరమెలిక తిరిగి



ప. నం. 92 మర-భాగములు.

నదో ఆకోణమును హెలిక్స్ యాంగిల్ అందురు. దీనిని త్రికోణమితి సూత్రము మీద ఆధారపడి టాంజెంట్ ఆఫ్ హెలిక్స్ యాంగిలు = మరలీడ్ / మరపరిధి అని తెక్కింతురు.

$$\left(\tan A^\circ = \frac{L}{\pi D} \right)$$

7. క్రెస్టు (Crest):— రెండు ఫ్లాంకులు కలియగా ఏర్పడు శిఖరభాగమును క్రెస్టు అందురు.

8. రూట్ (Root):— రెండు ఫ్లాంకులు కలియగా ఏర్పడు మరయొక్క అడుగు తలమును రూట్ అందురు.

9. సైడ్ లేక్ ఫ్లాంక్ (Side or Flank):- ఒక మరయొక్క వాలు అంచు తలము. ఈతలము రూట్ నుండి క్రొస్టువరకు యుండును.

10. మరలోతు (thread depth):- అక్షమునకు నిలువుగా కొలిచిన వచ్చు రూట్ మరియు క్రొస్టుల మధ్యకొలత.

11. మర మందము (Thickness of thread):- ఒక మర యొక్క రెండు ఫ్లాంక్ల మధ్య పిచ్ లైనువద్ద గల మందము.

12.3 పిచ్ మరియు లీడ్ (Pitch and lead)

పిచ్ (Pitch):- మరమీద ఒక బిందువునుండి దాని ప్రక్క మర మీదగల అట్టి వరయొక బిందువు వరకు అక్షమునకు సమాంతరముగ కొలిచిన వచ్చుకొలత పిచ్ అందురు. దీనిని 'P' అనెడి అక్షరముతో వ్యవహరించురు.

మెట్రిక్ కొలత ప్రకారము P-mm లో కొలిచెదరు, బ్రిటిష్ కొలత ప్రకారము

$$P = \frac{1}{\text{T.P.I.}} \left(\frac{1}{\text{Threads per inch (అంగులలో మరల సంఖ్య)}} \right)$$

అని తెక్కించురు.

లీడ్ (Lead):- మర చుట్టూ తిరుగుచూ పోయినచో అది నిలువుగా అక్షము వెంబడి సాగిన దూరమును లీడ్ (lead) అందురు. ఇది మర కోయబడిన స్టార్ట్ (start) లపై తెక్కించురు. సింగిల్ స్టార్ట్ మరకు $P=L$, డబుల్ స్టార్ట్ మరకు $L=P \times 2$, మూడు స్టార్ట్ల మరకు $L=P \times 3$ అని తెక్కించురు. అనగా $L=P \times$ స్టార్ట్లు.

12.4 కుడి-ఎడమల మరలు (Right hand and left hand threads)

స్క్రూరాడ్డుపై నట్టును గడియారపు ముల్లు తిరుగు దిశలో తిరిప్పినపుడు నట్టు ముంచుకు సాగినచో అట్టి మరలు రైట్ హేండ్ మరలు అందురు. దీనికి వ్యతిరేకముగా గలవి లెఫ్ట్ హేండ్ మరలు అగును.

12.5 స్క్రూ-మరల రకములు (Forms of screw threads)

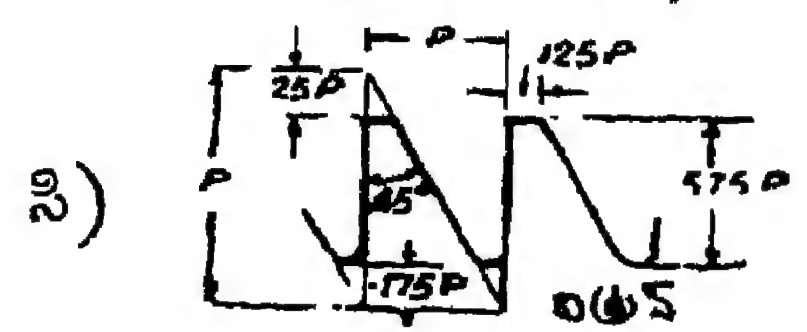
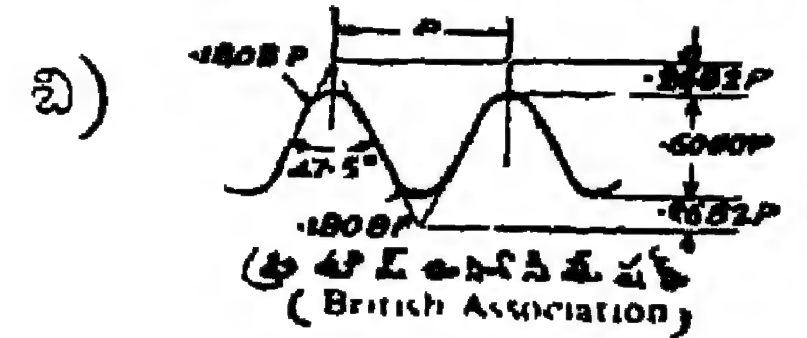
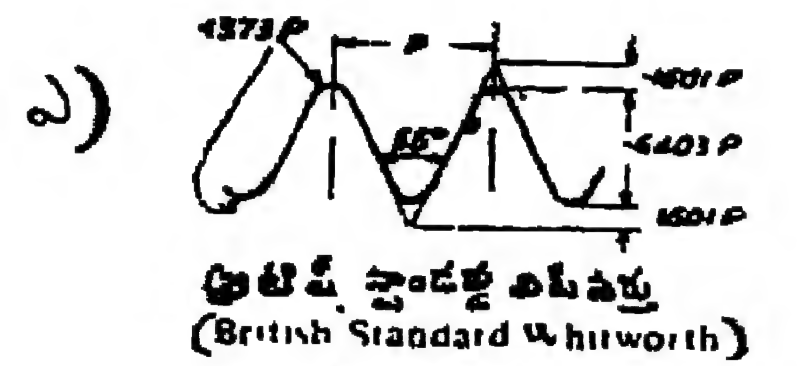
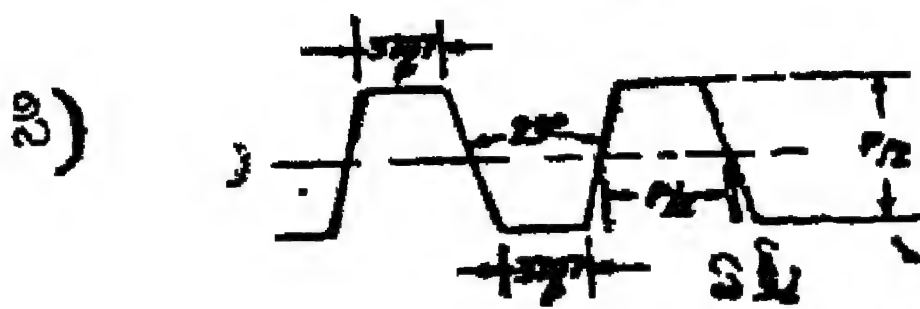
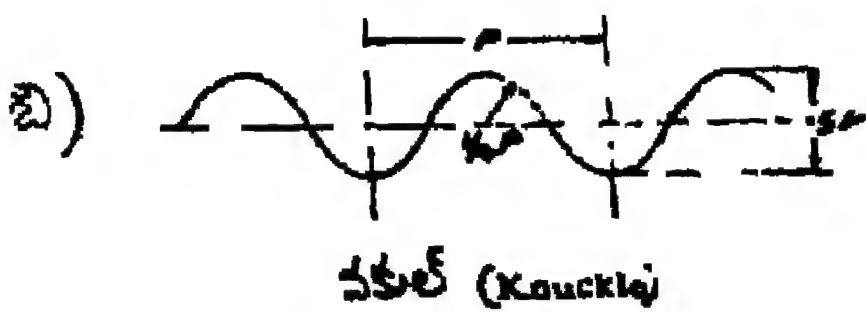
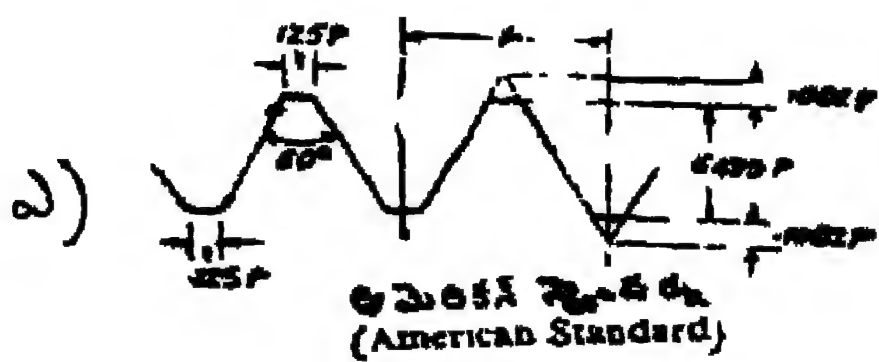
(ఎ) మరలకు ప్రమాణములు నియమించు లక్ష్యము (Aim of standardisation of screw threads):- యంత్రములపై ఉపయోగించెడి భాగముల యొక్క ఇంటర్నల్ లేదా యక్ష్పర్నల్ మరలు స్థిరమైన కొలతలు కల్గియుండ వలయును. లేనిచో మెషిన్ పార్ట్లు బిగించునపుడు మరియు ఊడదీయునపుడు వాటిపై మరలుగల భాగములు చెడినచో తిరిగి వరయొకటి వెంటనే ఫిట్ చేయుటకు సాధ్యపడదు. అంతియే కాక ఒకే స్థిరమైన కొలతలు లేకుండా ఒక్కొక్క రకపు కొలతలుగల మరలుగల పార్ట్లు తయారు చేసినచో అవి అందరికీ ఉపయోగించవు. కాబట్టి పరిశ్రమలో ఉపయోగించు స్క్రూ-మరలయొక్క కొలతలు ఇంటరు ఛేంజెబిలిటీ ధర్మము గలవిగా స్థిరపరచ బడినవి. అట్లు స్థిరపరచడమే “స్టాండరు డ్రైజేషన్” అందురు. ఈ మరలనే “స్టాండర్డు స్క్రూ మరలు” అని పిలువబడుచున్నవి.

(బి) స్టాండర్డు స్క్రూమరల రకములు :-

(i) బ్రిటిష్ స్టాండర్డు విత్ వర్త్ మరలు (British standard whit worth threads):- వీటిని B.S.W. మర లందురు. ఇవి అన్ని రకాల బోల్టులు, నట్లు మరియు మెషిన్ పార్ట్లకు కోయబడుచున్నవి. 93వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపిన వివరములు, 1. మరకోణము = 55° ; 2. మర డెప్త్ = $0.64 \times P$ (పిచ్) 3. రూట్ లేక క్రెస్ట్ యొక్క వంపు వ్యాసార్థము = $0.1373 \times P$. ఇంకనూ వివరములు తెలుసుకొనుటకు పట్టీలు చూడవలయును. వీటిలో ఫైన పిచ్ గల మరలను B.S.F. మరలందురు.

(ii) బ్రిటిష్ అసోసియేషన్ మరలు (British Association threads):- వీటిని B.A. మర లనుచుందురు. వీటిని చిన్నసైజు (6 మి.మీ.లలోపు డయామీటరు) స్క్రూ పీసులపై ఉపయోగింతురు. 93వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు ఈ మర వివరములలో 1. మరకోణము = $47\frac{1}{2}^\circ$ లు. 2. మర లోతు = $0.6 \times P$ (పిచ్) 3. రూట్ లేక క్రెస్ట్ వద్ద వంపుయొక్క వ్యాసార్థము = $0.1808 \times P$ అనునవి ముఖ్యమైనవి.

(iii) బట్టర్స్ మరలు (Butter's threads):- వైస్ స్క్రూ, మెషిన్ స్క్రూలవంటి బలమైన బిగింపు పరికర ములకు ఈమర కోయుదురు. మరపై బిగింపువలన కల్గు బలమును ఎదుర్కొనుటకు వీలుగా 93వ పటము (సి) వద్ద చూపినట్లుగా ఒక అంచు నిలువుగానూ రెండవది వాలుగానూ యుండును. ఇది స్క్వేర్ మరల కంటే ఎక్కువ ప. నం. 93 బలము మరియు తక్కువ ఘర్షణ నిచ్చెడిదిగా యుండును. దీనియొక్క వివరములలో 1. మరకోణము = 45° . 2. మరలోతు = $0.575 \times P$. 3. మర మందము $0.125 \times P$.



అనునవి ముఖ్యమైనవి.

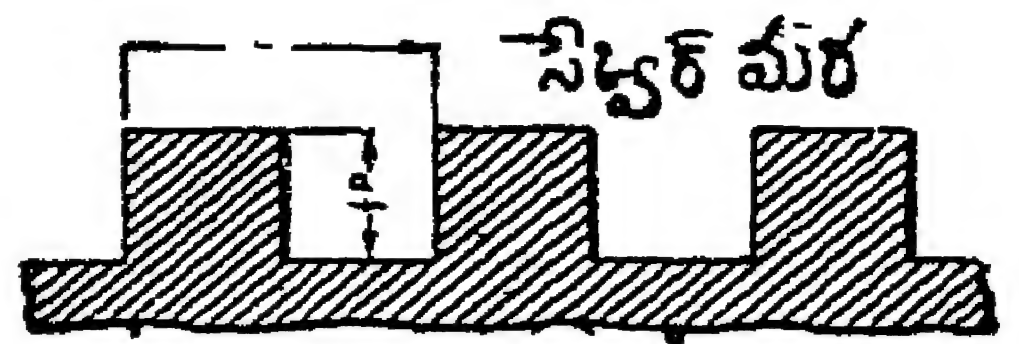
(iv) అమెరికన్ స్టాండర్డు సెల్లర్స్ మరలు (American standard seller's threads):- B.S.W. మరలవలె వీటికి యునైటెడ్ స్టేట్స్ (అమెరికా) లో ఎక్కువ ప్రాముఖ్యత గలదు. ఈ మర కోలతలు 94వ పటము (ఎ) వద్ద చూపబడినవి. వీటి యొక్క క్రెస్టులు మరియు రూట్లు రౌండుగా యుండక ఫ్లాట్ గా యుండును. 1. ఫ్లాట్ యొక్క వెడల్పు $(f) = 0.125 \times P$ (పిచ్), 2. మరలోతు $(d) = 0.649 \times P$; 3. మరకోణము = 60° .

(v) నకుల్ మరలు (Knuckle threads).-ఇవి పెద్దసైజు కప్లింగ్ లు, గొట్టములు మొదలగు వానికి

వాడుదురు. రఫ్ పనులలో వినియోగింతురు. రైల్వే క్యారేజీ కస్టింగులకు ఎక్కువగా వినియోగింతురు. దీనికొలతలు, రూపము 94వ పటములో (బి) పద్ధతి ఉదహరింపబడినవి.

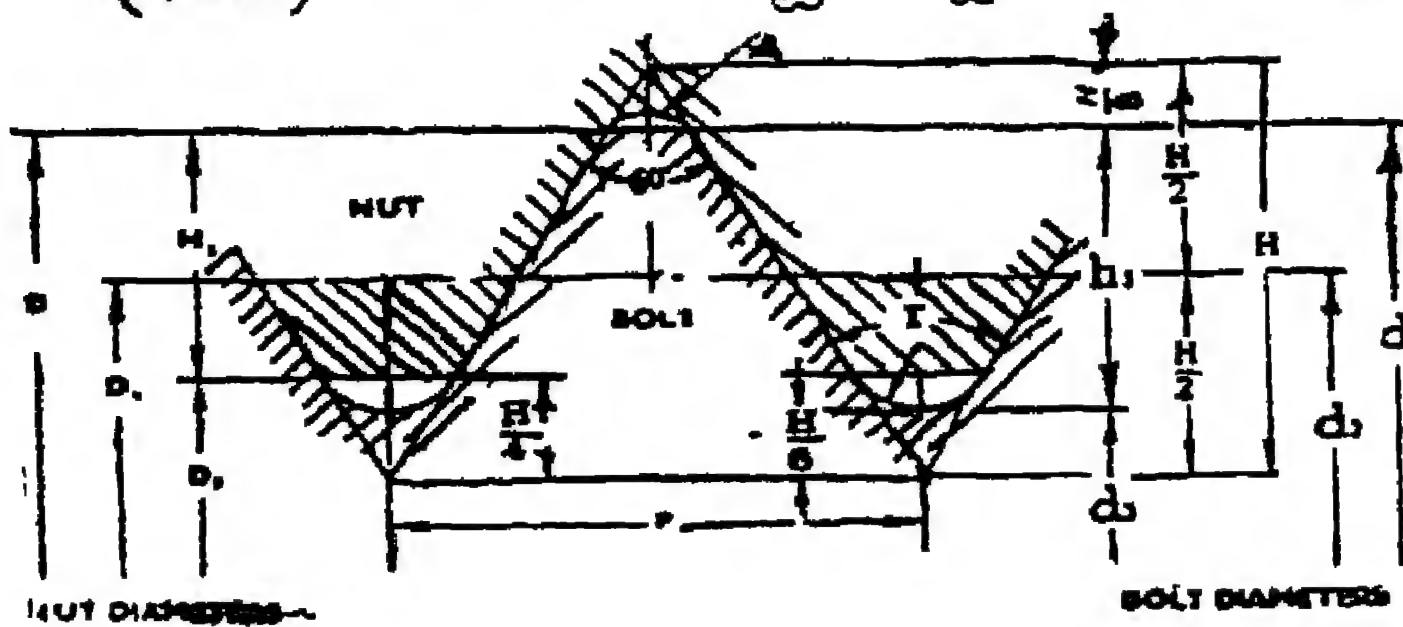
(vi) ఏక్మీ మరలు (Acme threads):- స్క్వేర్ మరల కంటే ఉపయోగకరముగా 29° ల కోణములో వాలుగాగల ఫ్లాంక్లతో ఈమరలు 94వ పటము (సి)పద్ధతి చూపినట్లు కోయబడును దీని కొలతలలో 1. క్రెస్ట్ వెడల్పు $(f) = 0.3707 \times P$; 2. మరలోతు $= \frac{P}{2}$ 3. మరకోణము $= 29^{\circ}$. తెలుసుకోదగినవి.

(vii) స్క్వేర్ మరలు (Square threads):- ఇవి ఎక్కువగా పవరు ట్రాన్స్మిషన్ స్కూలకు అనగా లేట్ లీడ్-స్క్రా, స్క్రా-జాక్ యొక్క స్క్రా, స్లెనింగ్ మెషిన్ లో టూల్ హెడ్ నడుపు స్కూ మొదలగు వానికి స్క్వేర్ మరలు ఉపయోగింపబడు చున్నవి. దీని మర లోతు $= P/2$, క్రెస్ట్ లేక రూట్ వెడల్పు $P/2$ యుండు నట్లు 95 పటములో వలె కోయబడును.



ప. నం. 95

(viii) ఇండియన్ స్టాండర్డు మరలు (Indian standard threads):- వీటినే



మెట్రిక్ మరలు లేక యూ.ఎస్.ఎస్. ఇంటర్నేషనల్ మరలు అనుచుందురు. ఇవి 0.25 మి.మీ.ల వ్యాసము నుండి 300 మి.మీ.ల వ్యాసమువరకు స్థిరమైన కొలతలతో ఇండియన్ స్టాండర్డు సంస్థచే రూపొందించబడినవి. వీటిని

ప. నం. 96 మెట్రిక్ మరలు (I.S.I. మరలు) ఇండియాలో తయారగు మెషిన్ పార్ట్స్ లను కోయబడును. 96వ పటములో నట్టు యొక్కమరలో, బోల్టుయొక్క మర ఫీట్ చేయబడినపుడు కనిపించే అడ్డుకోత పటము చూపబడినది. బోల్టు మరలకు వర్తించు కొలతలు చిన్న అక్షరములతోను, నట్టు మరలకు వర్తించు కొలతలు పెద్ద అక్షరములతోనూ సూచింపబడినవి; అవి— D -నట్టు మర మేజర్ డయామీటరు, D_1 -నట్టుమర పిచ్ డయామీటరు $= D - 1.0825317 \times P$; D_2 -నట్టుమర పిచ్ డయామీటరు $= D - 0.6495 \times P$; d -బోల్టుమర మేజర్ డయామీటరు, d_2 -బోల్టుమర పిచ్ డయామీటరు; $(= d - 0.6495 \times P)$; d_3 -బోల్టుమర మైనర్ డయామీటరు $= (d - 1.22689 \times P)$; H -క్రెస్టు వెడల్పు $= (0.86603 \times P)$; P -పిచ్; r -రూట్ వ్యాసార్థము $= (0.144 \times P)$; A -నట్టుమర రూట్ వద్ద $P/8$ వ్యాసార్థమునకు రౌండుగా చేయబడినది; h_3 -మరలోతు $= (0.61343 \times P)$; H_1 -నట్టుమరలో బోల్టుమర అమరినపుడు వాటి ఎత్తు $= (0.54127 \times P)$; 60° -మరకోణము.

12.6 ఇండియన్ స్టాండర్డ్స్ మరల కొలతలు వివరించుట

(Specification of I.S.I. threads)

I.S.: 4218—1967 లో సూచించిన ప్రకారము మెట్రిక్ మరలను M అను అక్షరము ప్రక్కమర డయామీటరు మి.మీ.లలో తెలుపు అంకె యుంచి వివరించుదురు. M6, M8, M10, మొదలగునవి. ఇవి కోర్స్ పిచ్ గల మరలు. ఫైన్ పిచ్ గల మరలును స్పెషిఫై చేయునపుడు పిచ్ విలువకూడ వ్రాయుదురు. ఉదాహరణ - M6 × 0.75 మెట్రిక్ ఫైన్ మర అని అర్థము.

12.7 స్కూ-మరలు కోయ పద్ధతులు (Methods)

నేడు హేండ్ మెథడ్స్ లోనూ మరియు ఆధునిక యంత్రసామగ్రితోగూడ మరలు కోయబడుచున్నవి. వాటినిగూర్చి సంగ్రహముగా ఈదిగువ వివరింపబడినవి.

1. కేస్టింగ్ పద్ధతి (Casting Method):- పోతబోయుటద్వారా తయారగు పాస్ట్ లకు మౌలింగు చేయబడి మరలు ఏర్పరచబడును. కుట్టుమెషిన్ పార్ట్స్, ఆట వస్తువులకు, సీసానెక్ లకు కేస్టింగ్ లో మరలు రూపొందించ బడుచున్నవి.

2. రోలింగ్ పద్ధతి (Rolling Method):- ఈపద్ధతిలో పదునైన మర అంచులుగల రెండు తిరిగెడి రోలర్లు మధ్యగా మెటలు రాడ్డును పంపినపుడు వానిపై మరలు కోయ బడును. వుడ్ స్ట్రాల్సు, లైట్ బల్బులపైగల మరలు మొదలగునవి రోలింగులో తయారగును.

3. ఛేజింగ్ పద్ధతి (Chasers Method):- లేత్ మెషిన్ పై రౌండురాడ్డు తీరుగు నపుడు, ఛేజర్ (Chaser) అను మరపల్లు గల కట్టర్ (cutter)ను వర్క్ పై ఫీడ్ చేయగా మరలు తయారగును.

4. మిల్లింగ్ పద్ధతి (Milling Method):- డ్రెడ్ మిల్లింగ్ పరికరములను ఉపయోగించి మిల్లింగ్ మెషిన్ సహాయమున మరలు కోయుట డ్రెడ్ మిల్లింగ్ అందురు.

5. గ్రైండింగ్ పద్ధతి (Grinding Method):- ఆధునికముగా అభివృద్ధి జేయబడిన ఈపద్ధతిలో గ్రైండింగ్ చక్రములను మెషిన్ పై ఉపయోగించి మరలు కోయబడు చున్నవి. ఇవి చాలా బాగుగ యుండును.

6. బ్రోచింగ్ పద్ధతి (Broaching Method):- స్కూ-బ్రోచ్ అనేడి కట్టరుతో బ్రోచింగ్ మెషిన్ పై మరలు కోయుట డ్రెడ్-బ్రోచింగ్ అందురు. ఈమరల యొక్క కొలతలు కచ్చితముగా యుండును.

7. టర్నింగ్ మెథడ్ (Turning Method):- లేత్ మెషిన్ పై ఎక్కువగా సాధారణ పనులకు వాడు చిన్నవి పెద్దవి మరలు కోయబడుచున్నవి. లేత్ మెషిన్ పై డ్రెడ్-టూల్ ను బిగించి, చక్ లో తిరిగెడి రౌండు వర్క్ పీస్ పై ప్రత్యేకమైన డ్రెడ్ లీవర్లు ఉపయోగించి మరకోయుదురు. ఫీటిలో ఆటోమేటిక్ మెషిన్లుగూడ గలవు.

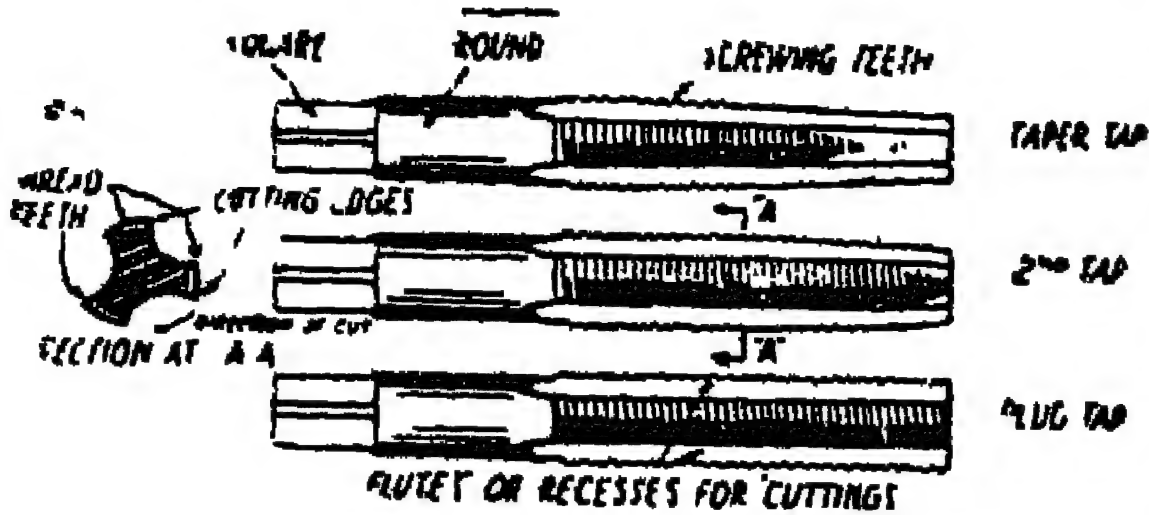
8. ట్యాప్ మరియు డైల పద్ధతి (Taps and Dies Method):- వర్క్ షాపులో ఇంటర్మీట్ గా గాని యక్ స్టర్న్ గా గాని పనికివచ్చు మరలు ట్యాప్ మరియు డై అనేడి పరికరములతో తరచుగా కోయుదురు.

12.8 ట్యాప్‌లు-వాటి నిర్మాణములు (Taps and their constructions)

(i) ట్యాప్ వివరణ (Description of tap).- ఇది బోల్టువలే యుండి మరలకు అడ్డుగా బాడీపై నిలువైన మూడు లేక నాలుగు ఫ్లాట్లు కల్గియుండును. దీని మరలు బలముగా పదునుగా యుండును. స్క్వేర్ హెడ్, రౌండుహెడ్, ఫ్లాట్లుగల బాడీ దీని ముఖ్యభాగములు. ఇది బెజ్జములో మరలు కోయుటకు ఉపయోగించును.

(ii) ట్యాప్ రకములు (Types of taps).- ఇవి 1. హేండు ట్యాప్‌లు. 2. మెషిన్ ట్యాప్‌లు అని రెండు రకముల నిర్మాణములుగా యున్నవి.

(iii) హేండు-ట్యాప్‌ల నిర్మాణము (Construction of Hand taps).- ఇవి హైకార్బన్ స్టీలు లేక హైస్పీడు స్టీలువంటి లోహపు రాడ్డులతో నిర్మింపబడును. ముందుగా వీటిపై మరలు మెషిన్ సహాయమున కోయబడి తదుపరి ఫ్లాట్లుగూడ కోయబడి, గ్రైండింగ్ మెషిన్‌లపై మరల అంచులు పదునుబెట్టబడును పిమ్మట హార్డెనింగు చేయబడును. ఇవి సాధారణముగా సైజుకి మూడేసి ట్యాప్‌లు ఒక సెట్‌గా తయారు చేయబడును. 97వ పటములో చూపినట్లు మొదటి



ట్యాప్ బాడీ టేపరుగా యుండును. (సుమారు బాడీ చివరలో 8-10 మరలుగల పొడవునా టేపరుగా యుండును). దీనిని టేపర్ ట్యాప్ (Taper tap) అందురు. రెండవదిగూడ చివరలో 2 లేక 3 మరల పొడవులో టేపరుకల్గి యుండి ఇంటర్మీడియేట్ (intermediate) ట్యాప్ లేక సెకండు ట్యాప్ అందురు. మూడవ దానిని బోటమింగ్ (Bottoming) ట్యాప్ లేక ప్లగ్ ట్యాప్ (Plug tap) అందురు. దీని బాడీ టేపరుగా యుండదు. I.S.I. ప్రకారము మొదటిదానిని రఫ్ (Rougher), రెండవ దానిని ఇంటర్మీడియేట్, మూడవదానిని ఫినిషర్ (Finisher) ట్యాప్‌లు అని పిలువబడును.

ప. నం. 97 ట్యాప్‌ల సెట్

(iv) మెషిన్ ట్యాప్‌ల నిర్మాణము (Construction of Machine taps):- ఎక్కువ బెజ్జములలో తక్కువ పైములో మరలు కోయబడుటకు మెషిన్ ట్యాప్‌లు తయారు చేయబడినవి. హేండు ట్యాపు వలెనే నిర్మాణము కల్గియుండి ధృఢత్వము కల్గియుండును. డ్రిల్లింగ్ మెషిన్ స్పిండిలును వేగము తగ్గించి మెషిన్ ట్యాపును స్పిండిలులో బిగించి రంధ్రములోనికి ఫీడింగు చేసినచో మరలు ఏర్పడును. మెషిన్ ట్యాపులు కొన్ని పొట్టిగాను, బలముగాను యుండి రౌండు, స్క్రైయిట్ హెంకులు కల్గి యుండును. వీటిని ప్రత్యేకమైన ట్యాపింగు స్పిండిలు ఎటాచ్ మెంట్ సహాయముతో వాడుదురు. వీటిలో ఫ్లాట్లు లేనివికొన్ని డ్రైఫ్ట్ ఫ్లాట్లు కలవిగాకొన్ని, డ్రిల్లు-ట్యాపు కాంబినేషన్ తో కొన్ని మెషిన్ ట్యాప్‌లు నిర్మింపబడుచున్నవి.

(v) ట్యాపుయొక్క స్పెసిఫికేషన్‌లు (Specifications of tap):- 1. ట్యాపు డయామీటరు. 2. మరల రకము. 3. పొడవు అను వివరములతో ట్యాపుయొక్క

సైజు స్పెసిఫై చేయబడుచున్నది. B.A. మరల ట్యాప్ సెట్టింగ్ రెండు ట్యాపులు మాత్రమే లభించును. మిగిలిన B.S.W. మరియు మెట్రిక్ రకాల ట్యాప్లు సెట్టింగుకు మూడు యుండును.

12.9 ట్యాపింగ్ చేయు విధానము (Method of Tapping)

(i) ట్యాపింగ్ హోలుయొక్క సైజు లెక్కించుట:— ట్యాపుతో ములో మరలు కోయబడుటకు బెజ్జము సైజు మరయొక్క మైనర్ డయామీటరు కొలతకు (కోరు డయామీటరు) సమానముగా యుండవలెను. మర రకమునుబట్టి మేజరు డయామీటరునుండి 2 రెట్లు మర లోతును తీసివేసినచో కోరు డయామీటరు వచ్చును. దీనిని స్టాండర్డు డ్రీల్ సైజుకు సవరించుకొన్నచో ట్యాపింగు చేయబడు హోల్ సైజు లభించును. దీనిని ఈక్రింది సూత్రముల సహాయముతో లెక్కింతురు.

1. $T = D - 1.1328 \times P$ అను సూత్రములతో B.S.W. మరలకు సుమారుగా లెక్కింతురు. మరియు 2. $T = D - 2d$ అనెడి సూత్రముతో మెట్రిక్ మరలకు లెక్కించురు. పై 1వ సూత్రములలో $T =$ అంగుళములలో ట్యాపింగుహోలు సైజు; $D =$ అంగుళములలో మర అవుట్ సైడు డయామీటరు; $N =$ అంగుళములలో గల మొత్త సంఖ్య; $P =$ పిచ్ అని గ్రహించవలయును. రెండవ సూత్రములో $T =$ మిల్లీ మీటర్లలో ట్యాపింగు హోలు సైజు. $D =$ మిల్లీ మీటర్లలో మేజరు డయామీటరు కొలత, $d =$ మిల్లీ మీటర్లలో మరయొక్క లోతు యుండవలయును. ఈదిగువ ఉదాహరణ లెక్కలు చూసిన విషయము స్పష్టపడును.

ఉదాహరణ :— (ఎ) M16 మరలు ట్యాపింగు చేయుటకు ఎన్ని మిల్లీమీటర్ల వ్యాసముగల డ్రీల్ వేయుదువు?

జ :— $T = D - 2d$ సూత్రములో $D = 16$, $d = 0.61 \times P$, $P = 2$ అనెడి విలువలు ప్రతిక్షేపించినచో $T = 16 - 2 \times 0.61 \times 2 = 16.00 - 2.44 = 13.56$ మి.మీ.లు లేక 13.6 మి.మీ.ల. డ్రీల్లు వేయవలయును. (గమనిక: పిచ్ విలువ పట్టిక సహాయమున తెలుసుకోవలెను).

(బి) $\frac{3}{8}$ అంగుళ వ్యాసముగల B.S.W. మరలు ట్యాపింగు చేయుటకు వేయు డ్రీల్లు హోలు సైజు ఎంత?

జ :— $T = D - 1.1328 \times P$ అను సూత్రములో P విలువ 0.091 అంగుళ పట్టికనుండి సేకరించి ప్రతిక్షేపించినచో

$$T = \frac{3}{8} - 1.1328 \times 0.091 = \frac{3}{8} - 0.1030848 = 0.625 - 0.1031$$

(నాలుగవ దశాంశము వరకు సవరించగా)

$\therefore T = 0.5219$ అంగుళములు. ఈవిలువను 64 హారముగాగల భిన్నముగా మార్చినచో $0.5219 \times \frac{64}{64} = \frac{33.4}{64}$ అనగా $\frac{33}{64}$ అంగుళ వ్యాసముగల డ్రీల్ వేయవలయును.

(సి) ఒక నట్టు లోపల, $\frac{3}{4}$ " అంలు వ్యాసముగల B.S.W. మరలు ట్యాప్ తో కోయుటకు ఆ నట్టు హోల్ ఎంత సైజుకు డ్రిల్లింగ్ చేయవలెను?

జ:- ట్యాపింగ్ డ్రిల్ సైజు $T=D-2d$ చే లెక్కించి ఆ కొలతకు దగ్గటగా యున్న పెద్ద డ్రిల్లు సైజుకు వేయుదురు.

B.S.W. $\frac{3}{4}$ " ల వ్యాసముగల మరలో అంగుళమునకు 11 మర లుండునని పట్టి ద్వారా తెలియును. మరియు మరలోతు $d=0.64 \times P$ అని మరనుబట్టి తెలియును.

$$\text{కాబట్టి } T = \frac{3}{4} - \frac{2 \times 0.64}{11} = 0.75 - 0.116 = 0.634 \text{ అంలు. అనగా}$$

$$\frac{0.634 \times 64}{64} = \frac{40.57}{64} = \frac{5}{8}'' \text{ కాబట్టి } \frac{5}{8}'' \text{ ల కన్నా కొంచెము పెద్దది } \frac{5}{8}'' + \frac{1}{64}''$$

$= \frac{1}{16}''$ అంలు సైజుగల డ్రిల్ హోలు వేసిన $\frac{3}{4}$ " అంలు వ్యాసముగల మరలు కోయవచ్చును.

ఉజ్జాయింపు పద్ధతి :- పైరకముగా గాక $T=0.8D$ అనే తంబరూల్ తో కొందరు ఉజ్జాయింపుగా లెక్కింతురు. ఈప్రకారము $T = \frac{3}{4} \times 0.8 = 0.6$ అంలు.

$$\text{అనగా } \frac{0.6 \times 64}{64} = \frac{38.4}{64} \text{ అనగా } \frac{38}{64} \text{ అం దీనికన్న దగ్గట పెద్ద సైజు } \frac{38}{64} + \frac{1}{64} = \frac{39}{64}$$

అంలు. కాబట్టి ఈపద్ధతిలో $\frac{39}{64}$ అంలు కొలత తగ్గినది. కాబట్టి ట్యాప్ లు తయారు జేయు కంపెనీ క్యాటలాగ్ (cata-logue) లలో నూచించిన సైజులు అనుసరించిన మంచి ఫినిష్ గల మరలు వచ్చును. అట్టి పట్టిక ఒకటి ఈదిగువ వివరింపబడినది.

పట్టి నంబరు - 8.

కాస్ట్ ఐరన్, బ్రాంజ్, స్టీలు మరియు బ్రాస్ మెటలు పార్ట్స్ యొక్క బెజ్జము లందు మెట్రిక్ మరలు ట్యాపింగ్ చేయుటకు సిఫార్సు చేయబడిన డ్రిల్ సైజులు.

మర సైజు మి. మి.లు	కోర్సు మరకు		ఫైన్ మరకు		సెకండ్ ఫైన్ మరకు		మూడవ గ్రేడ్ ఫైన్ మరకు	
	$\frac{1}{8}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$ $\frac{3}{4}$ 1 $1\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$ $\frac{3}{4}$ 1 $1\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$ $\frac{3}{4}$ 1 $1\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$ $\frac{3}{4}$ 1 $1\frac{1}{4}$
1	0.75	0.75	0.8	0.8	—	—	—	—
1.2	0.95	0.95	1.0	1.0	—	—	—	—
1.4	1.1	1.1	1.2	1.2	—	—	—	—
1.7	1.35	1.35	1.5	1.5	—	—	—	—
2.0	1.6	1.6	1.75	1.75	—	—	—	—
2.3	1.9	1.9	2.05	2.05	—	—	—	—
2.6	2.15	2.15	2.25	2.25	—	—	—	—
3.0	2.5	2.5	2.65	2.65	—	—	—	—
3.5	2.9	2.9	3.15	3.15	—	—	—	—
4.0	3.3	3.3	3.5	3.5	—	—	—	—

5.	4.1	4.2	4.5	—	—	—	—	—
6.	4.9	5.0	5.2	5.2	5.5	5.5	—	—
7.	5.9	6.0	6.2	6.2	6.1	6.5	—	—
8.	6.6	6.7	6.8	6.9	7.1	7.2	7.4	7.5
9.	7.6	7.7	7.8	7.9	8.1	8.2	8.4	8.5
10.	8.3	8.4	8.8	8.9	9.1	9.2	9.4	9.5
11.	9.3	9.4	9.8	9.9	10.1	10.2	10.4	10.5
12.	10.0	10.1	10.5	10.6	10.8	10.9	11.2	11.2
14.	11.7	11.8	12.3	12.4	12.8	12.9	13.2	13.2
16.	13.8	13.8	14.3	14.4	14.8	14.9	15.2	15.2
18.	15.1	15.3	16.3	16.4	16.8	16.9	17.2	17.2
20.	17.1	17.3	18.3	18.4	18.8	18.9	19.2	19.2
22.	19.1	19.3	20.3	20.4	20.8	20.9	21.2	21.2
24.	20.6	20.7	21.7	21.8	22.3	22.3	22.9	22.9

(ii) ట్యాపింగ్ చేయుపద్ధతి:- డ్రిల్లింగ్ చేసిన పిదప ట్యాపింగ్ చేయుటకు

1. వైస్, 2. ట్యాప్ సెట్ 3. ట్యాప్-రెంచ్ 4. మెషిన్ ఆయిలు ముఖ్యముగా అవసరము.

ట్యాప్ రెంచ్ నిర్మాణము (constructional details of a Tap-wrench):-
హేండ్ ట్యాపింగులో ట్యాప్ స్క్వేర్ హేండ్ ను గట్టిగ పట్టి త్రిప్పుట కుదరకరించు
టూలును ట్యాప్ రెంచ్ అందురు. ఇవి అనేక నిర్మాణములు కలవిగా లభించును. సింపుల్

టైపు రెంచ్ 98వ పటము (ఎ) వద్ద చూసినట్లు
ఇరువైపుల రౌండు షేపు హేండ్స్, మధ్యలో
పలకవంటిభాగములో ట్యాప్ హేండ్ సిట్ అయ్యే
సైజుకు రెండు లేక మూడు స్క్వేర్ టెజ్జములు

ప. నం. 98 ట్యాప్ రెంచ్ లు యుండునట్లు మైల్స్ స్టీలుతో తయారగును. టెజ్జము
లోపల అంచులు హార్డెనింగ్ చేయబడును. మరియుక టైపు నిర్మాణములో ఎడ్జ్ స్టీలులో
సౌకర్యము యుండేలా 98-బి పటములో చూసినట్లు ఒక స్కూగల హేండ్ లో
అమర్చబడినది.

ట్యాపింగ్ నిర్వచనము (Definition of tapping):- ఏదైనా రంధ్రము లోపల
ట్యాప్ అనేది కటింగ్ టూలు ఉపయోగించి ఇంటర్నల్ మరలు కోయు పనిని
ట్యాపింగు అందురు.

ట్యాపింగ్ సూక్ష్మములు (Tapping techniques):-

(ఎ) ధ్రూ-హోలును ట్యాపింగు చేయు విధానము (Tapping a through hole)

1. ట్యాపింగు హోలు సైజును ట్యాప్ సైజును పోల్చి తగినది లేనిదీ చూడవలెను.
2. తగిన సైజు ట్యాప్ రెంచ్ ను ఎన్నుకొని టేపర్ ట్యాప్ హేండ్ ను రెంచ్-హోలులో
బిగించవలయును. సాధారణముగా ట్యాప్ రెంచ్ పొడవు హోలు డయామీటరుకు
20D+100 మి.మీ.ల విలువ గల్గియుండవలయును. (D= హోలు డయామీటరు).
హేండ్ బిగింపులో వదులు ఏమాత్రము యుండరాదు. 3. ట్యాప్ రెంచ్ లో బిగించిన

తరువాత బెజ్జను ఫేసుకు 90° లలో ట్యాపును బెజ్జములో సెట్ చేసుకొనవలయును. అవసరమైనచో ట్రయిస్క్వేర్ ఆధారముగా యుంచుకోవలెను. 4. రంధ్రములో ట్యాప్ 4 లేక 5 మి.మీ.లు లోతుకు వెళ్ళువరకు ట్యాపు రెంచ్ ను మధ్యలో పట్టుకొని ఒక చేతితోనే త్రిప్పి బలము తక్కువగా ఉపయోగించవలెను. 5. ట్యాపు వేడెక్కకుండా, బిగుసుకొనకుండా యుండుటకు మెషిన్ ఆయిల్ కొద్దిగా వేయుచుండువలెను. 6. ట్యాపు నిట్టనిలువుగా యున్నచో క్లాక్ వైజ్ దిశలో ట్యాపు రెంచ్ హేండిలును రెండు చేతులతో త్రిప్పుచూ బెజ్జము చివరవరకు తేవలెను. 7. రెండు చేతులపైనా సమాన బలము ఉపయోగించి త్రిప్పవలెను. ఒక అరచుట్టు ముందుకు త్రిప్పి పిదప కొంచెము వెనుకకు త్రిప్పి కోయుచున్నచో ట్యాపు విరిగిపోవు అవకాశములేదు. 8. ట్యాపింగ్ చేయునపుడు రెండు లేక మూడుసార్లు ట్యాపును బయటకు తీసి ఫ్లుట్లలో అంటుకొనియున్న మెటలు శుభ్రపరచుకొను చుండవలయును. 9. తేపరు ట్యాపు వాడి నట్లే ఇంటర్మీడియేట్ ట్యాపుగూడ త్రిప్పినచో రంధ్రములో మరలు ఏర్పడును. 10. ప్లగ్ ట్యాపును బెజ్జములో త్రిప్పినచో మరలు ఫీనిషింగ్ చేయబడి బోల్టుకు తగినట్లుండును.

(బి) బ్లైండ్ హోల్ ట్యాపింగ్ చేయుట (Tapping a Blind hole):- బెజ్జము ఒక వైపు మూయబడి రెండవ వైపు మాత్రమే తెరువబడియున్నచో బ్లైండ్ హోలు అనబడును. ఇవి పార్ట్స్ లో డ్రిల్ చేయబడిన పిదప ట్యాపింగు చేయునపుడు కొన్ని నూచ నలు పాటించవలయును; అవి—

1. డ్రిల్లింగు చేయునపుడు, బెజ్జములోపల మరలు కావలసిన పొడవు కన్ననూ కొద్ది ఎక్కువ లోతునకు వర్క్ చేసును డ్రిల్ చేసుకోవలయును. 2. రంధ్రములో సుద్దపొడి వంటి మార్కింగ్ పొడిని వేసి రంధ్రముయొక్క నిలువు కొలత నియమించుకోవలెను. 3. ట్యాపింగు చేయుచూ ట్యాపు అడుగున సుద్దపొడి అంటుకొన్నచో ట్యాపును ముందుకు త్రిప్పరాదు. 4. తేపర్ ట్యాప్ తో రంధ్రము చివరదాకా మరలు తెగవు కావున ప్లగ్ ట్యాపు ఉపయోగించి బ్లైండ్ హోలు మరలు కోయుదురు.

(iii) ట్యాప్ విరిగిపోవుటకుగల కారణములు:- 1. డ్రిల్లు హోలు చాగా చిన్నదగుట 2. బెజ్జము తేపరుగా యుండుట. 3. బలముగా త్రిప్పుట. 4. రెంచ్ లో ఫిట్ చేయబడిన ట్యాప్ జర్క్ (Jerk) అగుట. 5. ట్యాపు అంచులు పదునుగా లేక మొద్దుబారి యుండుట. 6. వర్క్ చేసు వదులుగా బిగింపబడుట. 7. ట్యాపు కదలికను పరిశీలించుకొనుట మాని నిర్లక్ష్యముగా మరలు కోయుట. 8. ట్యాపును వెనుకకు త్రిప్పక పోవుట. 9. ఆయిల్ వాడకపోవుట. 10. బయటికి తీసి మెటలు రజను తీయకపోవుట. 11. మూడు ట్యాపులు ఒక క్రమములో వినియోగించకపోవుట మొదలగు కారణములు ట్యాప్ విరుగుటకు దోహదము చేయును.

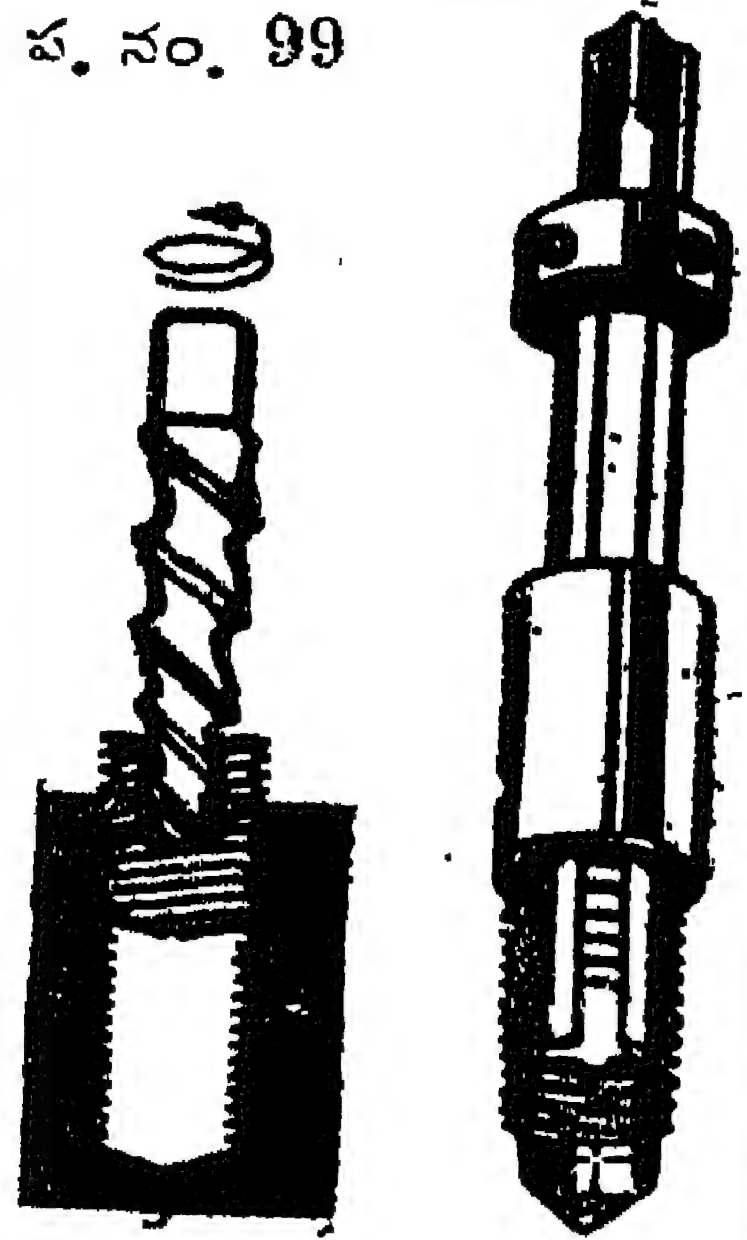
(iv) విరిగిపోయిన ట్యాప్ ముక్కను వెలుపలికి తీయు విధము (Method of removing a broken tap):- ట్యాపింగ్ చేయునపుడు బెజ్జములో ట్యాపు విరిగినచో ఈక్రింది పద్ధతులలో తీయబడును.

(ఎ) ప్లయిర్ (Plier) ఉపయోగించి తీయుట:- శెజ్జము వైభాగమున విరిగిన ట్యాపు కొద్ది పొడవుగా యున్నచో ప్లయిర్ తో పట్టి వెనుకకు త్రిప్పినచో తీయబడును.

(బి) ప్రిక్ పంచ్ ఉపయోగించి తీయుట:- ప్రిక్ పంచ్ పొయింటును ట్యాపు యొక్క ఫ్లూట్ లోదూర్చి వాలుగాయుంచి ఏంటీ క్లాక్ వైజ్ దిశలో తిరుగునట్లు హేమరుతో పంచ్ హెడ్ పై నెమ్మదిగా కొట్టినచో ట్యాపు బయటకు తీయుట సాధ్యపడును.

(సి) ట్యాపు ఎక్స్ట్రాక్టర్ ఉపయోగించి తీయుట:- 99వ పటములో (బి)వద్ద చూపిన ట్యాపు ఎక్స్ట్రాక్టర్ (Tap extractor) అను పరికరమును ఉపయోగించి విరిగిన ట్యాపును తొలగించవచ్చును. దీనియందు రెండు లేక మూడు ప్రింగ్స్ (Prongs) (ఊచలువంటి సన్నని లోహపు ముక్కలు) ఒక గొట్టములో బిగింపబడి యుండును. వాటిని విరిగిన ట్యాపు ఫ్లూట్ లో దూర్చి గొట్టము పై గల హెడ్ లో రెంచ్ బిగించి వెనుకకు త్రిప్పినచో ట్యాపు బయటకు వచ్చును.

ప. నం. 99



(ఎ)

(బి)

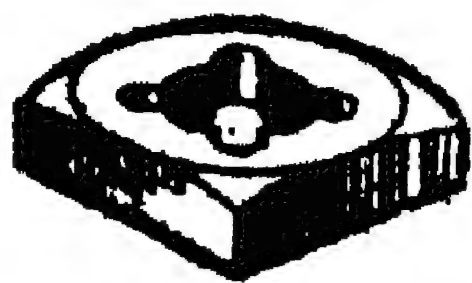
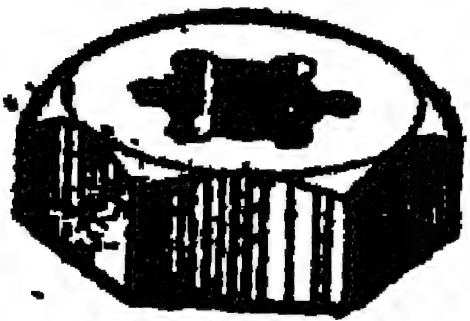
(ఎ) స్టాండ్ ఎక్స్ట్రాక్టర్

(బి) ట్యాపెడ్ ఎక్స్ట్రాక్టర్

(డి) స్టాండ్ ఎక్స్ట్రాక్టర్ ఉపయోగించి తీయుట:- ఇది 99వ పటము (ఎ) వద్ద చూపినట్లు తేపరుగా, వెడల్పుగా యుండు, లెఫ్ట్ హేండు కటింగు మరలు కల్గియుండును. దీనిని ఏంటీ క్లాక్ వైజ్ దిశలో విరిగిన స్టాండ్ లేదా ట్యాపుపై త్రిప్పుచూ ఎక్కించినచో విరిగిన ముక్క వెనుకకు త్రిప్పబడి పైకి వచ్చును. అవసరమని తోచినచో ఆ భాగమును కాల్చి అన్నీలింగు (మెత్తన) చేసిన తరువాత ఈ టూలు వినియోగించవచ్చును.

12.10 డై - స్టాక్ లు వాటి నిర్మాణము (Construction)

(i) 'డై - వివరణ (Description of Die):-' రౌండుబాడ్డుపై ఎక్స్టర్నల్ మరలు కోయుట కుపకరించు లోహపు కటింగు పీసును 'డై' (die) అందురు. ఇవి వృత్తాకారము, స్క్వేర్ షేపు మరియు షడ్భుజాకారపు రూపములలో యుండును. ఇవి టూల్ స్టీలుతో తయారగును. సాధ్యలో సప్లియర్ బెజ్జులు యుండి లోతట్టున పదునైన అంచులుగల మరలు కోయబడియుండును. 100వ పటములో షడ్భుజాకారము మరియు స్క్వేర్



ప.నం.100 సాలిడ్ 'డై' పీసులు

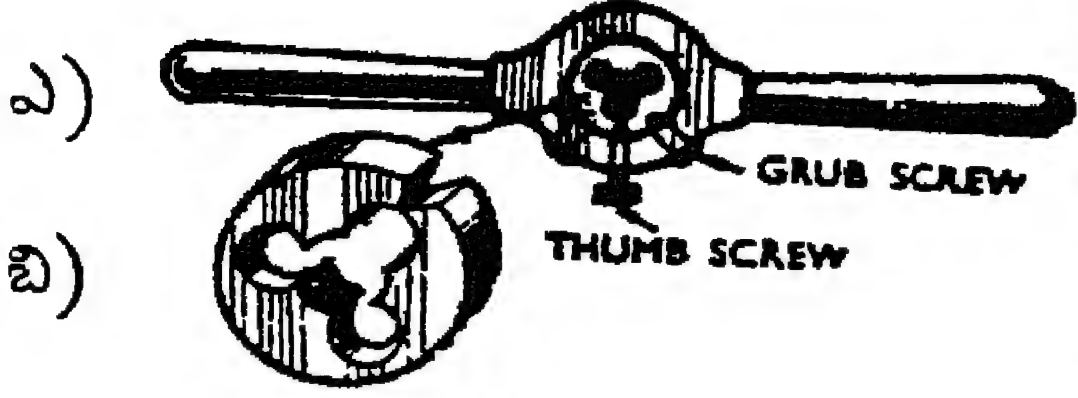
షేపులలో గల ట్టి 'డై' పీసులు చూపబడినవి.

(ii) 'డై' లలో గల రకములు (Types of Dies):- ఇవి 1. సాలిడ్ - డై 2. ప్లస్ట్ టేబుల్ - డై అని రెండు రకముల నిర్మాణము గల్గియున్నవి.

సాలిడ్ - డై (Solid die):- ఒక్కొక్క పైజు బోల్టుకు ఒక్కొక్క డై తగునట్లు ఒకే లోహపు ముక్కతో చేయబడును. ఈ డై పీసులు 100వ పటములో చూపబడినవి.

వీటిలో స్ప్లిట్ రకపు డై (Split-die) నిర్మాణముగలవి గూడ లభించును. 101వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు 'V' ఆకారపు కోతయుండును. అందుచే కొద్ది ఎడ్రెస్టు మెంటు వీలగును.

ఎడ్రెస్టేబుల్ డై - పీసులు: - ఒక బెజ్జములో మూడు పీసులుగా గాని లేక రెండు

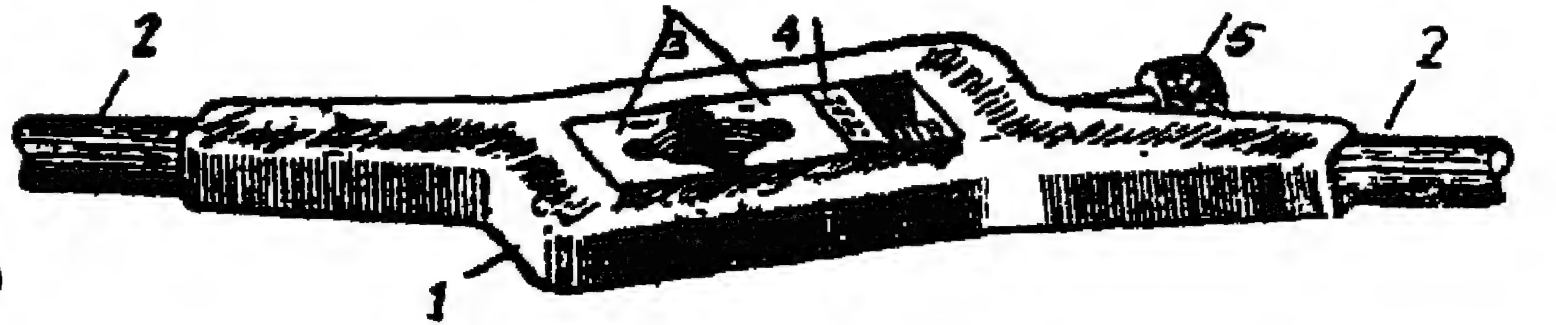


పీసులుగాగాని ఫిట్ చేసుకొనుటకు మరియు కొద్ది కొలత చిన్నది లేక పెద్దది జేయుటకు వీలుగా విడి పీసులుగా తయారగును.

(iii) 'డై' - స్పెసిఫికేషన్: - 1. డై, అవుట్ సైడ్ డయామీటరు, 2. డై, మర పిచ్. వివరించి డైలను స్పెసిఫికేషన్ చేయుదురు. ఇవి వివిధ పరిమితులుగల సెట్లుగా నిర్మింపబడి ప. నం. 101 డై - స్టాక్ మరియు స్ప్లిట్ - డై. మంచి మాతలు గల పెట్టెలలో లభించును.

డై - స్టాక్ నిర్మాణము - భాగములు (Construction of Die-stock and its parts): - డై - పీసులు బిగింపబడే రెంచ్ వంటి ఫ్రేమును డై - స్టాక్ అందురు. వీటిలో

వివిధ రకముల నిర్మాణములు గలవు. అవి పనిని బట్టి వినియోగింతురు. సాలిడ్ (Solid) డై పీసులు బిగించుకొనే టైపు డై - స్టాక్లు 101వ పటము మరియు 102వ పటములలో



ప. నం. 102 డై - స్టాక్.

చూపిన నిర్మాణము కల్గియుండును. ఇవి ట్యాప్ రెంచ్ ల వలే ఉపకరించును.

101వ పటములో వృత్తాకారపు 'డై' - లను బిగించుకొనుటకు వీలుగా రౌండు హోలుగల హెడ్ యుండి దానికి రెండు స్క్రూలు 'డై' ని బిగించుట కొరకు గలవు.

102వ పటములో చూపిన డై - స్టాక్ దీర్ఘచతురస్రాకారపు డై - లను అమర్చుటకు వీలుగా 1. ఫ్రేము 2. హేండిల్లు 3. డై - బ్లాకులు 4. చిన్న ఎడ్రెస్టేబుల్ మెంటు నిమిత్తము పెట్టిబడిన సైడ్ - బ్లాక్ 5. బిగించు స్క్రూ అను భాగములతో నిర్మింపబడినది.

ఇవిగాక, ఎడ్రెస్టేబుల్ డై - స్టాక్లుగూడ వివిధ నిర్మాణములలో గలవు. ఇది 1. హేండిల్లు 2. స్టాక్ మరియు 3. కేప్ అని మూడు భాగములుగాయుండి డై - బ్లాకులను కేప్ లో బిగించుకొని, కేప్ ను స్టాక్ లో ఫిట్ చేసి, ఆ తరువాత స్టాక్ నకు కావలసిన సైజు హేండిల్లు అమర్చుకో బడును. 24వ అధ్యాయములో 24.6వ పేరలో ఇట్టి ఎడ్రెస్టేబుల్ మెంటుగల టైపు డై - స్టాక్ ను గూర్చి వివరింపబడినది.

12.11 డై - స్టాక్ తో ఎక్స్టర్నల్ మరలు కోయు విధానము

(Method of cutting external threads with Die-stock)

(i) డై వేయబడు రాడ్డు డయామీటరు నిర్ణయించుట: - ఏదైనా రౌండు లోహపు కడ్డీపై మరలు డై - స్టాక్ తో కోయుటకు ముందుగా మర రకమును బట్టి కడ్డీ న్యాసము

ఎంత యుండవలసినది తెలియవలయును. రఫ్ వర్క్ నకు 0.3D తేక 0.4D అని మరల వుట్ సైజ్ డయామీటరు 'D' ని బట్టి తెక్కింతురు. కాని ఈ దిగువ పట్టికలో సూచించిన కొలతలు ఉపయోగించిన మరలు బాగుగా కోయబడును.

పట్టిక నంబరు - 9.

డై-తో మరలు కోయటకు కావలసిన రౌండురాడ్డు డయామీటరు సైజులు.

మెట్రిక్ మరలు				B.S..W. మరలు			మెట్రిక్ పైపు మరలు		
సైజు నంబరు	మర పిచ్ మి.మీ.లలో	రౌండు రాడ్డు సైజు మి.మీ.లో		మర సైజు అం||లలో	రౌండు రాడ్డు కన్సపు సైజు మి.మీ.లలో	రౌండు రాడ్డు హెచ్చు సైజు మి.మీ.లలో	మర సైజు	రౌండు పైపు కన్సపు డయామీటరు - మి.మీ.లలో	రౌండు పైపు హెచ్చు డయామీటరు - మి.మీ.లలో
		కన్సపు సైజు	హెచ్చు సైజు						
M6	1.00	5.8	5.8	1/4	5.9	6.0	1/8	9.4	9.5
M8	1.25	7.8	7.9	5/16	7.5	7.6	1/4	12.7	13.0
M10	1.5	9.75	9.85	3/8	9.1	9.2	3/8	16.2	16.5
M12	1.75	11.76	11.88	—	—	—	1/2	20.7	20.7
M14	2.00	13.7	13.82	—	—	—	—	—	—
M16	2.00	15.7	15.82	1/2	12.1	12.2	5/8	22.4	22.7
M18	2.25	17.7	17.82	—	—	—	—	—	—
M20	2.25	19.72	19.86	5/8	15.3	15.4	3/4	25.9	26.2
M22	2.25	21.72	21.86	—	—	—	—	—	—
M24	3.00	23.65	23.79	3/4	18.4	18.5	7/8	29.9	30.0
M27	3.00	26.65	26.79	—	—	—	—	—	—
M30	3.5	29.6	29.74	7/8	21.5	21.6	1	32.7	33.0
M35	4.0	35.66	35.83	1	24.6	24.8	1-1/8	37.3	37.3
M42	4.5	41.55	41.72	—	—	—	1-1/4	41.4	41.7
M48	5.00	47.55	47.72	—	—	—	—	—	—
M52	5.00	51.60	51.8	1-1/4	30.8	31.0	1-3/8	43.7	44.1
M60	5.5	59.5	59.7	—	—	—	—	—	—
M64	6.0	63.5	63.7	—	—	—	1-1/2	47.1	47.5

(ii) డై-స్టాకు ఉపయోగించునపుడు గమనించవలసిన అంశములు :—

1. 'డై' వేయబడు రాడ్డు చివర టేపరుగా పైలుజేసుకొనిన డై-బ్లాకులు బాగా అమరును. 2. వర్క్ ను వైస్ లో తగినంత దిగువుగా 'జూ' ల మధ్య గట్టిగా బిగించ వలయును. 3. డై-బ్లాకులను స్టాకులో రాడ్డు సైజుకు ఎక్కువగా యుండునట్లు ముందు సెట్ చేసుకోవలయును. 4. వైస్ లో బిగింపబడిన రౌండు వర్క్ పీసుపై డై హెడ్ ఫేసు స్క్వేర్ గా యుండునట్లు డై-స్టాకును దూర్చి 'డై'ల కటింగ్ ఎడ్జ్ లు వర్క్ ను తాకునట్లు డై-బ్లాకులు ముడుచుకొనేలా స్క్రాను త్రిప్పవలయును. 5. డై-స్టాక్ హేండిలుపై సమానబలమును ఉపయోగించి క్లాక్ వైజ్ దిశలో త్రిప్పినచో మరలు

కోయబడును. 6. అప్పుడప్పుడూ మెషిన్ ఆయిల్ పోయుచుండ వలయును. 7. మొదటి ప్రయత్నములో కోసిన మరలు పరిశీలించి మర బాగుగ లేనిచో డై-బ్లాకులను మరింత క్లోజ్ గా తెచ్చి మరియొకసారి డై-స్టాక్ ను త్రిప్పవలయును. 8. డై-స్టాకును ముందు కొకసారి, వెనుక కొకసారి త్రిప్పుచూ మరలు కోయవలెను. 9. ప్రతీసారి ఆ మరపై బిగించే నట్టును త్రిప్పి చూసుకొనుచూ, అది బాగుగ త్రిప్పబడువరకు డై-స్టాకుతో మరలు కోయవలయును. 10. అప్పుడప్పుడు డై-బ్లాకులను విప్పకుండా 'డై'ల సెట్టింగ్ కదల నీయకుండా జాగ్రత్తవహించి, లోపల కూరుకొనిపోయిన మెటలు రజను వగైరా శుభ్ర పరచుకొను చుండవలెను.

12.12 ట్రాపింగ్ మరియు డై యింగ్ పనిలో ఆయిల్ ఆవశ్యకత

ట్రాప్ లతోగాని లేక డై-స్టాకుతోగాని మరలు కోయునపుడు ఆయిల్ లేక డ్రైడింగ్ లూబ్రికెంటు (threading lubricant) వాడుటకుగల కారణములు 1. మర కోయునపుడు జనించు ఘర్షణ మరియు వేడిమిని తగ్గించును. 2. మరలు వాడిగా మరియు సాఫుగా యుండును. (ఫినిష్) 3. కోయబడిన మెటలు రజను ఆయిలు వలన తొలగి పోవును. 4. డై లేక ట్రాప్ యొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్ లు మణిగిపోకుండా రక్షించును.

కాబట్టి ఈదిగువ పట్టిలో సూచించిన ఆయిలు రకములు మరలు కోయునపుడు వినియోగించవలయును.

పట్టి నంబరు - 10.

ట్రాపింగ్ మరియు డై యింగ్ లో వాడు కూలింగ్ ఆయిల్స్

వరుస నం.	లోహము పేరు	ఉపయోగింపబడు ఆయిలు పేరు
1.	కాస్ట్-ఐరన్	ఏవిధమైన ఆయిల్ వాడనవసరములేదు.
2.	మైల్లు స్టీలు	కటింగ్ ఆయిల్ (లార్డు ఆయిల్ + మినరల్ ఆయిల్)
3.	ఆల్యూమినియం	టర్పెంటైన్ (Turpentine)
4.	ఇత్తడి	మినరల్ ఆయిల్ + 10% లేదా 20% లాడ్ ఆయిల్

12.13 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. Match the following:

(a) B.S.W. threads	()	47 $\frac{1}{2}^{\circ}$
(b) B.S.A. threads	()	60 $^{\circ}$
(c) Seller's threads	()	60 $^{\circ}$
(d) Unified threads	()	29 $^{\circ}$
(e) Acme threads	()	45 $^{\circ}$
(f) Buttress threads	()	29 $^{\circ}$
(g) Worm threads	()	55 $^{\circ}$

జ:- వరుసగా b, c, d, e, f, g, a లు జత యగును.

2. What type of tool is used for forming internal threads by hand?

జ:- ట్యాప్ .

3. State the relation between pitch and T.P.I. in a B.S.W. thread?

జ:- $Pitch = \frac{1}{T.P.I. (threads per inch)}$

4. How do you check the squareness of a tap with the face of the Hole ?

జ:- ట్రయిస్క్వేర్ బ్లేడును ట్యాపు బాడీకిచేర్చి చూసినవో ట్యాప్ బెజ్జము షేస్కు 90° లలో స్క్వేర్ గా యున్నదీ లేనిది తెలియును.

5. What is the function of first tap in a tap-set?

జ:- ఇది టేపరుగా యుండుటచే బెజ్జము లోనికి ప్రారంభములో సులభముగా చొచ్చుకుంటూ ప్రవేశించి మర కొయుటకు తోడ్పడును.

6. What are the possible causes for spoilage of threads cut by a tap or die ?

జ:- 1. కటింగ్ ఎడ్జ్ లు మణిగిపోయిన పరికరము ఉపయోగించుట 2. కటింగ్ ఆయిల్ చాలినంతగా వాడకపోవుట 3. కటింగ్ రజను కూరుకొని పోయినపుడు తొలగించుకొనక పోవుట 4. వర్క్కుకు సరియైన సైజు నిర్ణయించక పోవుట, లేక తగిన సైజు పరికరము ఉపయోగింపక పోవుట 5. రెంచ్ బిగింపు క్రమముగా లేక జర్క్కు యుండుట.

7. What are the advantages of ground taps?

జ:- 1. ఎక్కువ కచ్చితమైన సైజుగల మరలు కొయబడును. 2. ట్యాప్ లు పగులు కట్టిన వై నందువలన తేలికగా మరలు కొయబడును. 3. మరల క్వాలిటీ బాగుగ యుండును.

8. Fill up the blanks in the following.

(a) Shanks of machine taps are made in diameters than the core size of the thread to be cut.

(b) Fine threads can give locking effect than the coarse threads.

(c) It is more difficult to start cutting threads with a die than with a die.

(d) A die is a tool used for operation.

జ:- (a) lesser (తక్కువ) (b) greater (ఎక్కువ) (c) solid die, split die (d) External threading.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 12)

1. What are the different types of Screw threads? Draw neat sketches of any two types and indicate their importances?

(April, 67)

2. With neat sketches show different types of screw threads used in work shop practice. Mention where they are most suited and why ? (APP - March, 73)

3. Write short notes on Acme thread ? (July, 78)

4. Explain the term pitch and lead of a screw? (July, 70)

5. What is the difference between B.S.F. and B.S.W. threads ?

Name the threads to the angles given ?

(a) 55° (b) 60° (c) $47\frac{1}{2}^\circ$ (d) 29° . (APP - April, 64)

Hint :- B.S.W. మరలొతు ఎక్కువగాయుండి పిచ్ కోర్సుగా యుండును. కాబట్టి చిన్న నైజు స్క్రూలకు, నట్లుకు తగవు. కాబట్టి B.S.W. మర కోణముతో ఫైక్ పిచ్ కల్గి, వాటి కంటే తక్కువ మర లొతు కల్గిన మరలు B.S.F. గా ప్రాండర్డు జేయబడి చిన్న నైజు పార్ట్స్ కుపయోగింపబడుచున్నవి. 624.9

6. In how many ways can external and internal threads be cut ?

(July, 63)

7. What are the uses of Taps and Dies ?

(July, 66)

8. Calculate the tapping drill sizes for the following.

(a) $\frac{1}{2}$ " B.S.W. tap (b) $\frac{3}{8}$ " B.S.W. tap (c) $\frac{1}{2}$ " B.S.F. taps.

(July, 66)

Hint :- (a) 10.3 మి.మీ. లేక $\frac{13}{32}$ అం|| (b) 7.9 మి.మీ. లేక $\frac{5}{16}$ అం|| (c) 10.7 మి.మీ. లేక $\frac{27}{64}$ అం||లు. ACC NO. 1147

9. How do you determine the tapping drill size? (July, 76)

10. While tapping, why a tap is rotated in anticlock wise ?

(APP - March, 73)

11. What do you understand from M12 tapped hole? Explain the method of tapping M12 tapped hole in a plate of 15 mm. thick. How will you proceed step by step ? (APP - March, 74)

12. Write the correct procedure of tapping a blind hole ?

13. What kind of lubricants be used for general threading?

(July, 60 & 76)

14. What are the common causes of breakage of hand taps during the operation? (April, 61)

15. How do you remove a stuck up broken stud from a hole of a machine part ? (July, 73)

13. సున్నితపు కొల పరికరములు

(PRECISION MEASURING - INSTRUMENTS)

మార్కింగు పరికరముల అధ్యాయములో వర్క్యూపీసు యొక్క కొలతలను కొలుచుటకు రూల్ ఉపయోగింపవచ్చునని చెప్పబడినది. కాని 0.5 మి.మీ.ల లోపుగల చిన్న కొలత వరకు కొలుచుట రూలుతో సాధ్యపడదు. వర్క్యూషాపులో కొన్ని మేటింగ్ (Matting) యంత్ర పరికరములు 0.5 మి.మీ.లు కొలతకు లోబడి గల క్లియరెన్స్ యుండునట్లు జతచేయబడి యుండును. కాబట్టి అవి తిరిగి తయారు చేయవలయునన్న మిక్కిలి తక్కువ వ్యత్యాసముతో కొలతలు రాబట్ట వలసి యున్నది. అందులకు ప్రత్యేకమైన కొల పరికరములు నిర్మింపబడినవి. ఇవి సున్నితపు కొల పరికరము (Precision measuring Instruments) లను పేరున ప్రతీ వర్క్యూషాపులోను అందుబాటులో యున్నవి. వాటిలో ఎక్కువ ముఖ్యమైన పరికరములను గూర్చి ఈ అధ్యాయములో వివరించబడినవి.

13.1 కొల పరికరముల వర్గీకరణ (Classification of measuring tools)

ఇవి నాలుగు తరగతులుగా విభజింపవచ్చును. అవి 1. పొడవును కొలుచు పరికరములు 2. కోణము కొలుచు పరికరములు 3. వర్క్యూలో హెచ్చు తగ్గులు తనిఖీ (check) చేయు పరికరములు 4. సర్వేసు యొక్క నునుపును అంచనావేయు పరికరములు.

ఈ అధ్యాయములో పొడవు, వెడల్పు లేక మందమును కొలుచుటకు, మరియు కోణములను కొలుచుటకు, ఫిట్టర్లువాడు సున్నితపు కొల పరికరములగూర్చి వివరింపబడినవి. పొడవు, వెడల్పు లేక మందము మరియు వ్యాసములను కొలుచుట కుపకరించు ముఖ్యమైన సున్నితపు పరికరములలో 1. మైక్రోమీటర్లు 2. వెర్నియరు క్యాల్లిపర్లు 3. డయల్ టెస్టు ఇండికేటర్లు 4. డెప్త్ గేజులు 5. హోటుగేజులు అనెడివి ముఖ్యమైనవి. కోణములను కొలుచుట కుపకరించు సున్నితపు పరికరములలో 1. యూనివర్సల్ బివెలు ప్రొట్రాక్టర్ 2. పైన్ బారు అనెడివి ముఖ్యమైనవి.

13.2 మైక్రోమీటర్లు (Micro meters) రకములు

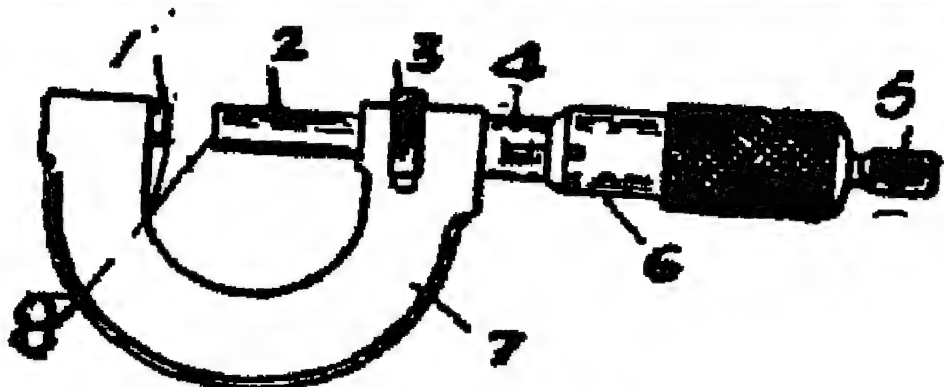
ఆధునికమైన వర్క్యూషాపులో నేడు ఇవి అనేక నిర్మాణములలో తయారు చేయబడుచున్నవి. వర్క్యూయొక్క వెలుపలి కొలతలు అనగా పొడవు (length), వెడల్పు (breadth), మందము (thickness), వ్యాసము (diameter) మొదలగునవి కొలుచుటకు అవుట్ సైడ్ - మైక్రోమీటర్లు (out side micro meters) ఉపయోగించును. అట్లే లోపలి కొలతలు అనగా, సిలెండరు బోర్ల వ్యాసములు, స్లాట్ వెడల్పులు, బుష్లు, బేరింగులు మొదలగువాటి హోల్స్ (holes) ఇన్ సైడు కొలతలు కొలుచుటకు ఇన్ సైడు మైక్రోమీటర్లు ఉపయోగించును. బోల్టుల వ్యాసములు, మరల వ్యాసములు మొదలగునవి కనుగొనుటకు, స్క్రూ డ్రెడ్ మైక్రోమీటర్లు మరియు స్లాట్ లోతు, వర్క్యూలోగల రంధ్రముల లోతు కొలుచుటకు డెప్త్ మైక్రోమీటర్లు ఉపయోగపడును. పైపులు, ట్యూబులయొక్క మందమును కొలుచుటకు ట్యూబ్ మైక్రోమీటర్లు కూడ ఉపయోగింపబడును.

13.3 అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరు (Out side Micro meter)

(ఎ) పరిచయము:- మైక్రోమీటరు అనుమాట గ్రీకు భాషలోనిది. మైక్రో అనగా మిక్కిలి చిన్నది అనియు మీటరు అనగా కొలత అనియు భావము. ఇది స్క్రూ యొక్క సూత్రము ఆధారముగా నిర్మింపబడుటచే స్క్రూ గేజి (screw gauge) అని కూడ పిలువబడుచుండును.

(బి) మైక్రోమీటరు పనిచేయు సూత్రము (Working principle of Micrometer):- మైక్రోమీటరు స్క్రూ మరియు దానిపై తిరిగెడు నట్టుయొక్క లీడ్ సూత్రముపై నిర్మింప బడినది. నట్టును స్థిరముగయుంచి, లోని స్క్రూను ఒక పర్యాయము త్రిప్పినచో ఆ స్క్రూ దానియొక్క ఒక మర పిచ్ లేక లీడ్ పొడవునకు సమానమైన దూరము ముందుకు జరుగుచున్నది. ఉదాహరణకు మరయొక్క పిచ్ 1 మి.మీ. అయినచో ఒక చుట్టునకు స్క్రూ 1 మి.మీ. దూరము జరుగును. స్క్రూయొక్క హెడ్ ను $\frac{1}{2}$ చుట్టు త్రిప్పినచో $1 \times \frac{1}{2} = 0.5$ మి.మీ.లు, $\frac{1}{4}$ వ వంతు తిరిగినచో $1 \times \frac{1}{4} = 0.25$ మి.మీ.ల పొడవులు, స్క్రూ జరుగుచున్నట్లు తెలియుచున్నది. ఇదే విధముగా 1 మి.మీ. లో 100వ వంతు నైననూ కనుగొనుట సాధ్యమగును. ఇదే మైక్రోమీటరులోగల సూత్రము.

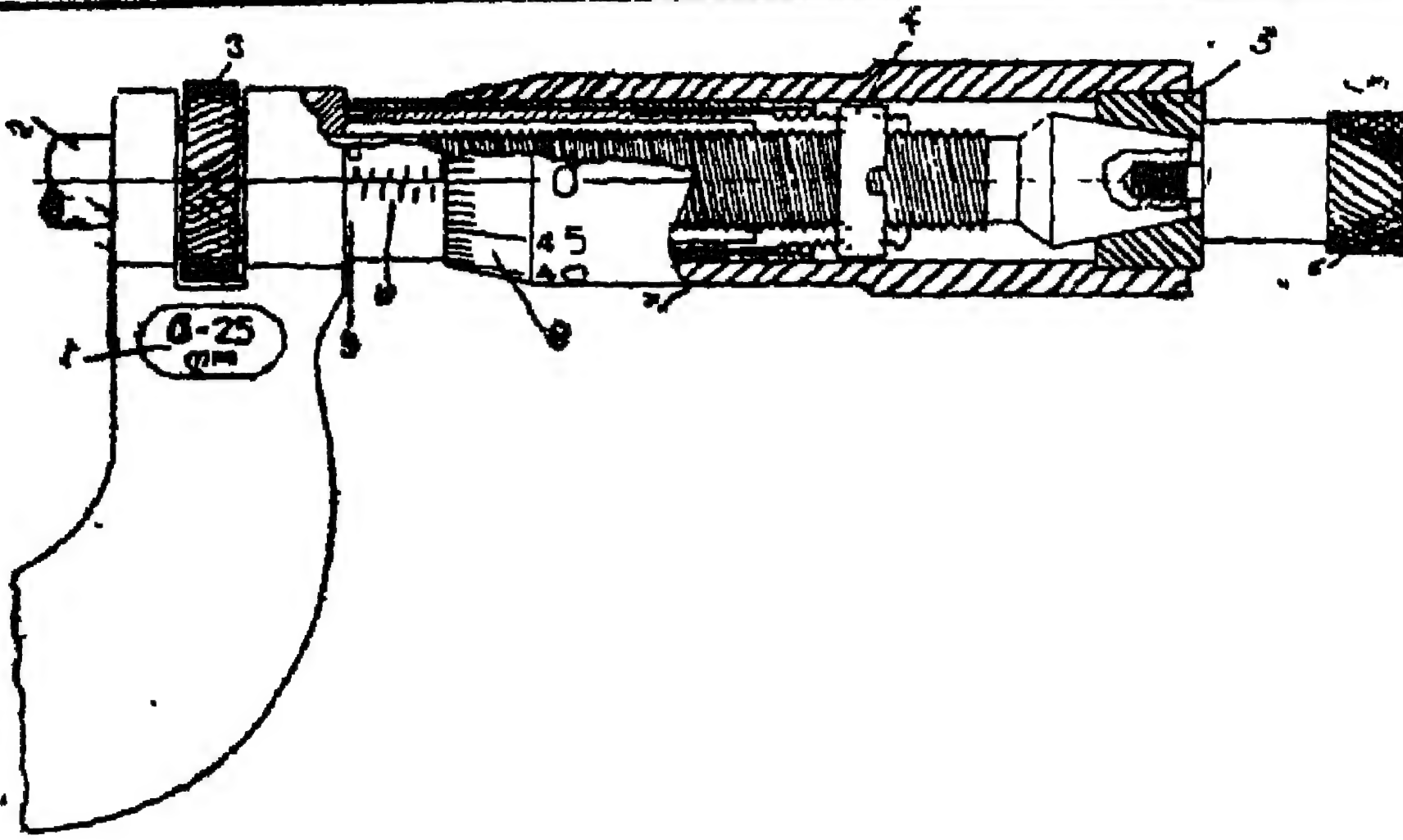
(సి) మైక్రోమీటరు నిర్మాణము-భాగములు (Construction and parts of Micrometer):- 103వ పటములో మైక్రోమీటరు ఆకారము తెలుపుచున్నపటము మరియు 104వ పటములో మైక్రోమీటరు లోపల భాగములయొక్క వివరములు పెద్దవిగా చూపబడిన అడ్డుకోత పటములయందు వివిధభాగముల నిర్మాణము చూపబడినది. దీని 'U' ఆకారపు ఫ్రేము లేక బాడీ కాస్టైన్టీలు లోహముతో చేయబడినది. ఫ్రేమునకు ఒక వైపున యాన్విల్ (Anvil) మరియు వైపున స్పిండిల్ బిగింపబడియున్నవి. యాన్విలు ఐర్క్రూనకు ఆధారముగా క్షేసుకొనుటకు పీలుగా 3 మి.మీ. పొడుగువరకు యుండి హార్డెనింగు చేయబడి యుండును. స్పిండిలు వెనుక భాగముపై మరలు కోయబడి యుండును. ఇది బాడీయొక్క స్పిండిలు నట్టుపై గల థింబులుకు అమర్చబడియున్నది. థింబులును త్రిప్పినచో ఫ్రేములో స్పిండిలు ముందునకు వెనుకకు జరుగును. ఫ్రేముకు దగ్గరగా స్పిండిలునట్టు పైభాగమున బారెల్ (Barrel) యున్నది. దీనిపై ఒక డేటమ్ లైనుయుండి దానిపై కొలతలు విభజింపబడియున్నవి.



ప. నం. 103

అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరు

భాగములు:- 1. యాన్విల్ (Anvil) 2. స్పిండిలు (spindle) 3. లాక్ నట్ (Lock nut) 4. బ్యారెల్ (Barrel) లేక స్లీవు (sleeve) 5. రాచెట్ (Ratchet) 6. థింబులు (Thimble) 7. ఫ్రేమ్ (Frame) 8. మెజరింగ్ ఫేసులు.



ప. నం. 104

అవుట్ సైడ్

మైక్రోమీటరు

లోపల

నిర్మాణము

భాగములు :- 1. మైక్రోమీటరు యొక్క మెజరింగ్ రేంజ్ (Range)
 2. స్పిండిల్ 3. లాకింగ్ నట్ 4. స్పిండిల్ టెన్షన్ రింగ్ (Tension
 ring) 5. టేపరు స్లీవ్ (Taper sleeve) 6. రాచెట్ 7. థింబుల్
 (Thimble) 8. థింబుల్ పైగల గ్రాడ్యుయేషన్లు (graduations on
 Thimble) 9. బ్యారెల్ (Barrel) 10. బ్యారెల్ పైగల గ్రాడ్యు
 యేషన్లు (graduations on barrel)

థింబులు యొక్క ముందు భాగమున గోడైన అంచు (Bevel edge) యొండి దానిపై చుట్టూ 25 లేక 50 భాగములు చేయబడి యుండును. ప్రతి 5 భాగములకు అంచులు వేయబడి యుండును. మైక్రోమీటరు థింబుల్ వెనుక రాచెట్ స్టాప్ గలదు. స్పిండిలును థింబులుచే ఎక్కువ ఒత్తిడితో త్రిప్పకుండా రాచెట్టు నట్టును త్రిప్పి స్క్రూపై ఒత్తిడి ప్రయోగింప బడకుండా జూడవచ్చును. ఎక్కువగా త్రిప్పినచో రాచెట్ నట్టు స్లీప్ అగును. కాబట్టి స్పిండిలు ముందునకు జరుగదు. ఫ్రేములో గల లాక్ రింగు సహాయమున స్పిండిలును కావలసిన పొజిషనులో తిరగకుండా బిగింపవచ్చును.

134 మెట్రిక్ అవుట్ సైడ్ మైక్రోమీటరుయొక్క కనీసపు కొలత మరియు విభాగములు

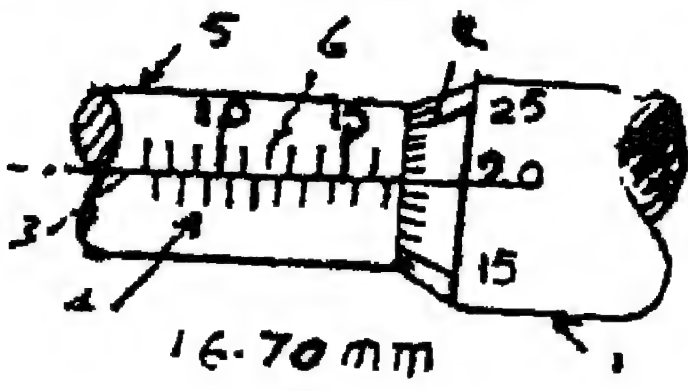
(ఎ) కనీసపు కొలత (Last count) నిర్వచనము:- మైక్రోమీటరు థింబుల్ యొక్క ప్రతి ఒక చుట్టునకు స్పిండిలు సాగిన దూరమును మైక్రోమీటరు కనీసపు కొలతగా జెప్పబడును. అనగా

మర భ్రమణాంతరము (పిచ్ ఆఫ్ స్క్రూ)

కనీసపు కొలత = $\frac{\text{థింబులు మీద విభాగాల సంఖ్య (నంబరు ఆఫ్ డివిజన్స్ ఆన్ థింబుల్)}}{\text{సాధారణముగా వర్క్ షేపులో ఉపయోగించే మెట్రిక్ మైక్రోమీటరుతో}}$

$\frac{1}{1000}$ మి.మీ.లు లేక 0.01 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత తీసుకొనేదిగా నిర్మింపబడును. దీని యొక్క స్క్రూ స్పిండిలుమీద 0.5 మి.మీ.లు పిచ్ గల మరలు కోయబడి యుండును.

105వ పటములో చూపినట్లు థింబుల్ మీద 50 విభాగములు చేయబడి ప్రతి అయిదు



ప. నం. 105 మెట్రిక్ మైక్రో మీటరు విభాగములుచూపు పటము

1. థింబుల్ 2. థింబుల్ అంచున చుట్టూగల విభాగములు 3. డేటమ్ లైను 4. 0.5 మి.మీ.ల విభాగములు 5. బ్యారెల్ 6. 1మి.మీ. విభాగములు.

భాగములకు 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 అనే అంకాలు గుర్తింపబడి యుండును. కాబట్టి కనీసపు కొలత $= \frac{0.5}{50} = 0.01$ మి.మీ.లు మెట్రిక్ మైక్రోమీటరుద్వారా తీసుకొనవచ్చును.

మెట్రిక్ మైక్రోమీటర్లు 25 మి.మీ.ల పరిమితి కలవిగా లభించును. అనగా 0 మి.మీ.ల నుండి 25 మి.మీ.ల కొలత మాత్రమే తీసుకొనబడేవి, 25 - 50 మి.మీ.ల మధ్య కొలత తీసుకోగలవి గాను, అట్లే 50 - 75 మి.మీ., 75 - 100 మి.మీ. మొదలగు సైజులలో 600 మి.మీ.ల అవుట్ సైడు కొలతవరకు కొలుచుటకు ఇవి లభించును. పరిమితి, మైక్రోమీటరు బాడీపై ముద్రింప

బడి యుండును. మైక్రోమీటర్ లో డేటమ్ లైను పై భాగమున 1 మి.మీ. విలువగల భాగములు చేయబడి ప్రతి 5 మి.మీ.లకు అంకె బ్యారెల్ పై ముద్రింపబడి యుండును. డేటమ్ లైను దిగువగా 0.5 మి.మీ. చొప్పున భాగములు గుర్తింపబడి యుండును.

(బి) మెట్రిక్ మైక్రోమీటరులో రీడింగు కనుగొనువిధము (Reading a Metric Micrometer) :- (a) డేటమ్ లైను పైన పూర్తి మి.మీ.ల భాగములను నోట్ చేయవలయును. (b) డేటమ్ లైను దిగువగల 0.5 మి.మీ.ల విభాగములు నోట్ చేయవలెను. (c) థింబుల్ పై గల ఎన్నవ భాగము డేటమ్ లైనుతో కలిసి యున్నదీ నోట్ చేయవలెను. ఉదాహరణకు 105వ పటములో చూపిన 16.70 మి.మీ.ల రీడింగు పరిశీలించినచో ఈక్రింద పేర్కొన్న విధముగా లెక్కించవలెను.

డేటమ్ లైనుపై కనిపించే పూర్తి మి.మీ.ల విలువ = 16.00 మి.మీ.

డేటమ్ లైను దిగువ కనిపించే 0.5 మి.మీ. భాగముల విలువ } = 0.50 మి.మీ.
(1 భాగము విలువ)

డేటమ్ లైనుతో కనిపే థింబుల్ యొక్క భాగముల సంఖ్య } = 0.20 మి.మీ.
20 కాబట్టి పీటి విలువ = 20×0.01

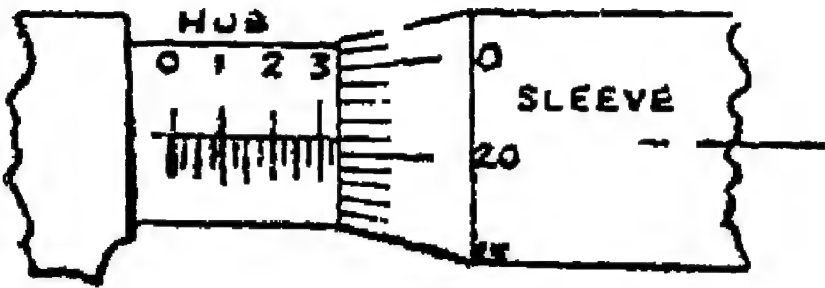
మొత్తం రీడింగు విలువ = 16.70 మి.మీ.

0-25 మి.మీ. పరిమితి వాటిన సైజు మైక్రోమీటరు వాడినచో ఆపరిమితిని, వచ్చిన రీడింగునకు కలుపవలెను. 50 - 75 మి.మీ. సైజుగల మైక్రోమీటరులో పై రీడింగు కనుగొనబడినచో ఆ విలువ $50 + 16.70 = 66.70$ మి.మీ.లు అగును.

13.5 బ్రిటిష్ అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరు విభాగములు - రీడింగు కనుగొను విధము

ఇండియన్ స్టాండర్డుల సంస్థ నూచనల మేరకు ఎక్కువగా మెట్రిక్ మైక్రో మీటర్లు నేడు వినియోగింపబడుచున్నవి. కాని పురాతనమైన ఇంగ్లీషు మైక్రోమీటరులో మి.మి.లకు బదులు అంగుళములలో కొలతలు తీసుకొనబడేవి. ఈ మైక్రోమీటరు కనీసపు కొలత = 0.001 అం||లు లేక $\frac{1}{1000}$ వ వంతు అంగుళము. దీనియొక్క స్కూర్ స్పిండిల్ మీద అంగుళములో 40 మరలు యుండుటచే థింబుల్ ఒకసారి తిరిగిన $\frac{1}{40}$ వ వంతు అంగుళము దూరము స్పిండిల్ జరుగుచున్నది. థింబులుపై 0 నుండి 25 భాగములు చేయబడియుండుటచే థింబులుయొక్క ఒక భాగము = $\frac{1}{40} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{1000}$ అం||లు. అగును. అనగా థింబులు ప్రతి ఒక డివిజన్ కు 0.001 అం|| స్పిండిలు జరుగుచుండును. బ్యారెలుయొక్క డేటమ్ లైను పైభాగమున అంగుళములో 10 పెద్ద భాగము లుండును. డేటమ్ లైను క్రింద ప్రతి 1 భాగములో 4 భాగములుగ యుండును. కాబట్టి దీనియొక్క రీడింగు కనుగొనుటకు ఈక్రింది విధముగా లెక్కించవలయును.

(డేటమ్ లైనుపై పెద్ద భాగములు విలువ + డేటమ్ లైను క్రింద గల చిన్న భాగములు విలువ + డేటమ్ లైనుతో కలిసే థింబులు డివిజనుల విలువ) = మైక్రోమీటరు రీడింగు. 106వ పటములో 0.346 అం||లు రీడింగు ఉదహరింపబడినది.



ప. నం. 106 బ్రిటిష్ మైక్రో మీటరు రీడింగు = 0.346 అం||
చూపు పటము

మెయిన్ డివిజనులు కనుపించేవి

3 కావున వాటి విలువ = $0.1 \times 3 = 0.300$ అం||

సబ్ డివిజనులు కనుపించేవి

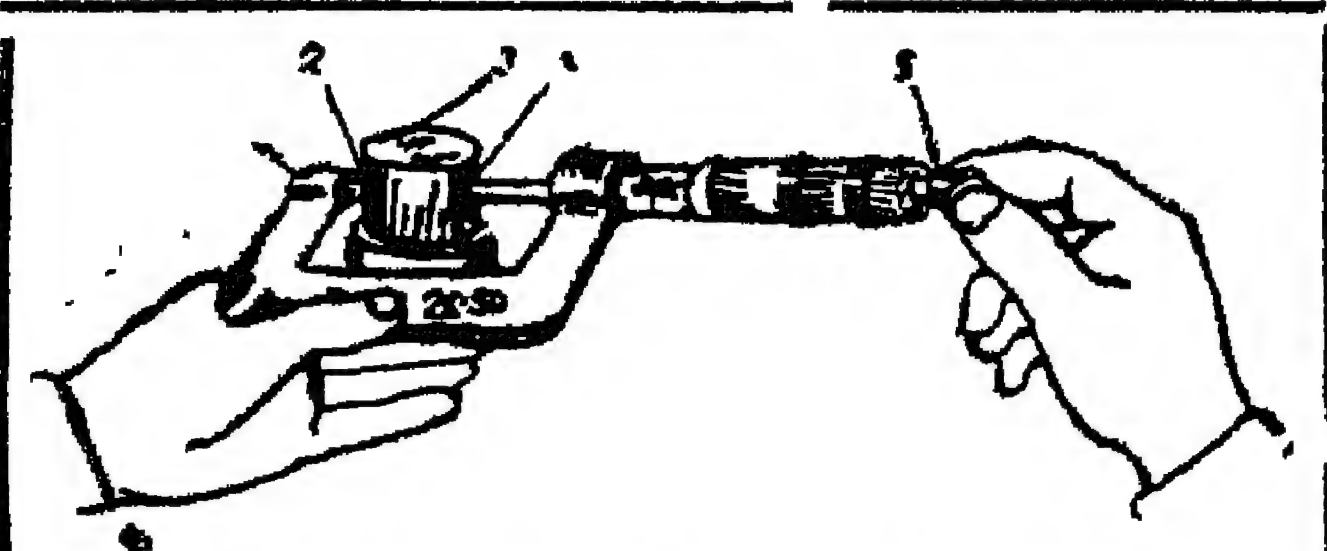
1 కావున వాటి విలువ $1 \times 0.025 = 0.025$ అం||

థింబులు డివిజనులు కనుపించేవి

21 కావున వాటి విలువ $0.001 \times 21 = 0.021$ అం||

మొత్తం రీడింగు = 0.346 అం||

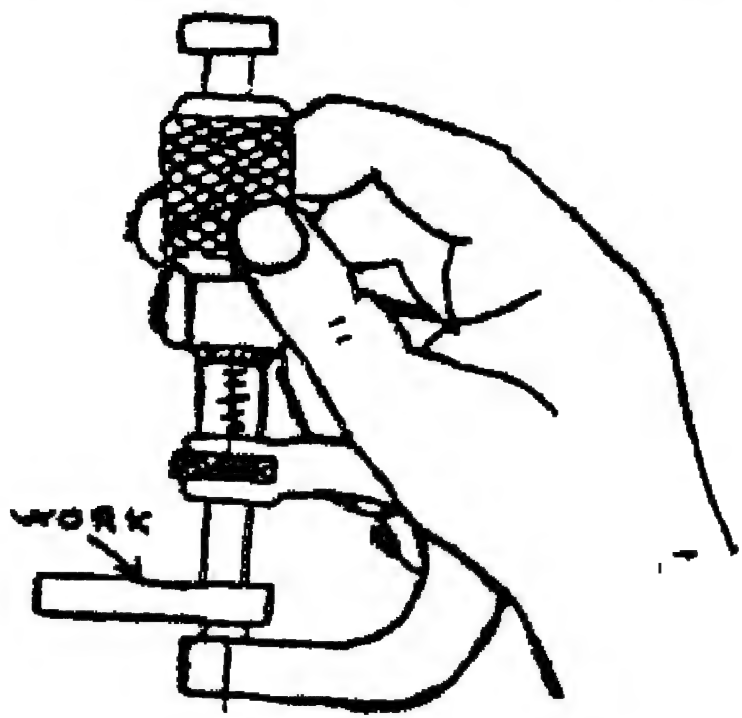
13.6 అవుట్ సైడ్ మైక్రోమీటరు ఉపయోగించు విధము



ప. నం. 107 మైక్రోమీటరును పెద్దసైజు వర్క్ ను కొలుచునపుడు ఉపయోగించు విధము భాగములు:- 1. యాన్విల్ 2. యాన్విల్ మెజరింగు ఫేసు 3. వర్క్ 4. స్పిండిల్ మెజరింగు ఫేసు 5. రాచెట్ స్టాపు

ఒక పెద్ద సైజు పార్టుయొక్క వెలుపలి కొలతను మైక్రోమీటరుతో కనుగొనుటకు అవర్క్ ను స్థిరముగా యూంచి 107వ పటములో చూపినట్లు ఎడమచేతిలో ఫేసును పట్టుకొని యాన్విల్ యొక్క మెజరింగ్ ఫేసునకు వర్క్ ను ఆధారముగ జేసికొని కుడి చేతితో మైక్రోమీటరు స్పిండిల్ ను వర్క్ నకు తగిలేవరకు త్రిప్ప వలయును. ఈక్రింది అంశములు పాటించవలయును.

(a) మైక్రోమీటరును ముందుగా వర్క్ కౌలతకంటే చాలినంత పెద్దకౌలత యుండేలా ఫేములోగల యాన్విలు మరియు స్పిండిలు మెజరింగు ఫేసులను సరి చేయ వలయును. (b) యాన్విలు ఫేసు వర్క్ నకు ఆన్చి స్పిండిలు మెజరింగు ఫేసు వర్క్ నకు దగ్గటగా జరుగుటకు థింబులును త్రిప్పవలెను. (c) స్పిండిలు మెజరింగు ఫేసు వర్క్ నకు దగ్గటగా వచ్చిన పిదప థింబులును త్రిప్పుటమాని రాచెట్టు ఉపయోగించి స్పిండిలును వర్క్ ఫేసునకు చాలినంత బిగువుగా జరుపవలెను. ఎక్కువ ఓ త్రిడితో మైక్రోమీటరు ఫేములో వర్క్ ను మెజరింగు ఫేసుల మధ్య బిగించినచో తప్పుడు కొలతలు వచ్చును.



ప. నం. 103 చిన్న సైజు వర్క్ పీసులను కొలుచు నపుడు మైక్రోమీటరును ఉపయోగించు విధము

(d) వర్క్ పీసు చిన్న సైజు కల్గినదైనచో కుడిచేతితో మైక్రోమీటరు ఏవిధముగా ఉపయోగించవలసినది 108వ పటములో ఉదహరింపబడినది. వర్క్ ని ఎడమ చేతితో పట్టుకొనవచ్చును.

(e) అనేకమైన సమాన కొలతలు ఆకారములుగల వర్క్ పీసులు కొలవ వలసినచో మైక్రోమీటరును ప్రత్యేకమైన స్టాండులో బిగించియుంచి ఒక చేతిలో వర్క్ పీసును పట్టుకొని మరియొక చేతితో థింబులును త్రిప్పుచూ మైక్రోమీటరుతో రీడింగు కనుగొనవచ్చును.

13.7 మైక్రోమీటరులో శూన్యాంక దోషము (Zero error)

మైక్రోమీటరు డేటమ్ లైను పైన మరియు థింబుల్ పైనను '0' గుర్తులు యుండును. ఫేములో యాన్విలు మరియు స్పిండిలుయొక్క మెజరింగు ఫేసులు రెండు తాకుకొనేలా తెచ్చినచో బ్యారెలుయొక్క డేటమ్ లైనుపై గల '0' విభాగముతో థింబులుపై గల '0' విభాగము ఏకీభవించినచో మైక్రోమీటరులో దోషము లేనట్లు గ్రహించ వలయును. అట్లు ఏకీభవించనిచో దోషము గలదని దానిని లెక్కలోనికి తీసుకొ వలయును. ఈ దోషము రెండు రకములుగా యుండును. 1. ధన శూన్యాంక దోషము (Positive zero error) 2. ఋణశూన్యాంక దోషము (Negative zero error). బ్యారెలు యొక్క డేటమ్ లైనుపైగల '0' విభాగముతో థింబులుయొక్క '0' విభాగము ఏకీభవించక 1 లేక 2 విభాగములు డేటమ్ లైనుకు దిగువగా థింబులు యొక్క '0' విభాగము నిలచిపోవును. దీనిని ధనశూన్యాంక దోషమందురు. నికరపు కొలత కావలసినచో ఈదోషము విలువను మైక్రోమీటరు చూపిన మొత్తం రీడింగు నుండి తీసివేయవలయును. యాన్విలు మరియు స్పిండిలుయొక్క మెజరింగు ఫేసులు తాకినచో బ్యారెలుయొక్క డేటమ్ లైనుపైగల '0' విభాగముతో ఏకీభవించక, థింబులు యొక్క '0' విభాగము 1 లేక 2 విభాగములు డేటమ్ లైను పైకిపోయి నిలుచును. దీనిని ఋణ శూన్యాంక దోషము అందురు. ఇట్టి దోషమును మైక్రోమీటరు రీడింగునకు కలిపినచో, నికరపు కొలత వచ్చును.

శూన్యాంక దోషము సవరించు విధము(Correction of zero error):-

విత్యమూ విగివిగా మైక్రోమీటరుతో కొలుచుటవలన కొద్దిగా స్పిండిలుయొక్క మరలు అరుగుదల చెందుటవలన మైక్రోమీటరులో శూన్యము సంభవించును. యాన్విలు మరియు స్పిండిలుయొక్క మెజరింగు ఫేసులను తాకునట్లు తెచ్చి గేటమ్ లైనుమీద '0' భాగముతో థంబులుయొక్క '0' భాగము ఏకీభవించేలా మైక్రోమీటరుయొక్క స్లీవును ప్రత్యేకమైన రెంచ్ తో త్రిప్పవలెను. ఇది మైక్రోమీటరుతోగల బాక్సులోనే లభించును.

ఒకవేళ స్పిండిలు వదులుగాయన్న కారణముగా శూన్యము ఏర్పడినచో, స్క్రూ స్పిండిలును బిగించుటకుగల టేపరు స్లీవును ముందుకు జరిగేలా బిగించినచో స్పిండిలు వదులుగా యుండదు.

13.8 మైక్రోమీటరు ఉపయోగించునపుడు తీసుకోబడు జాగ్రత్త మరియు సంరక్షణ

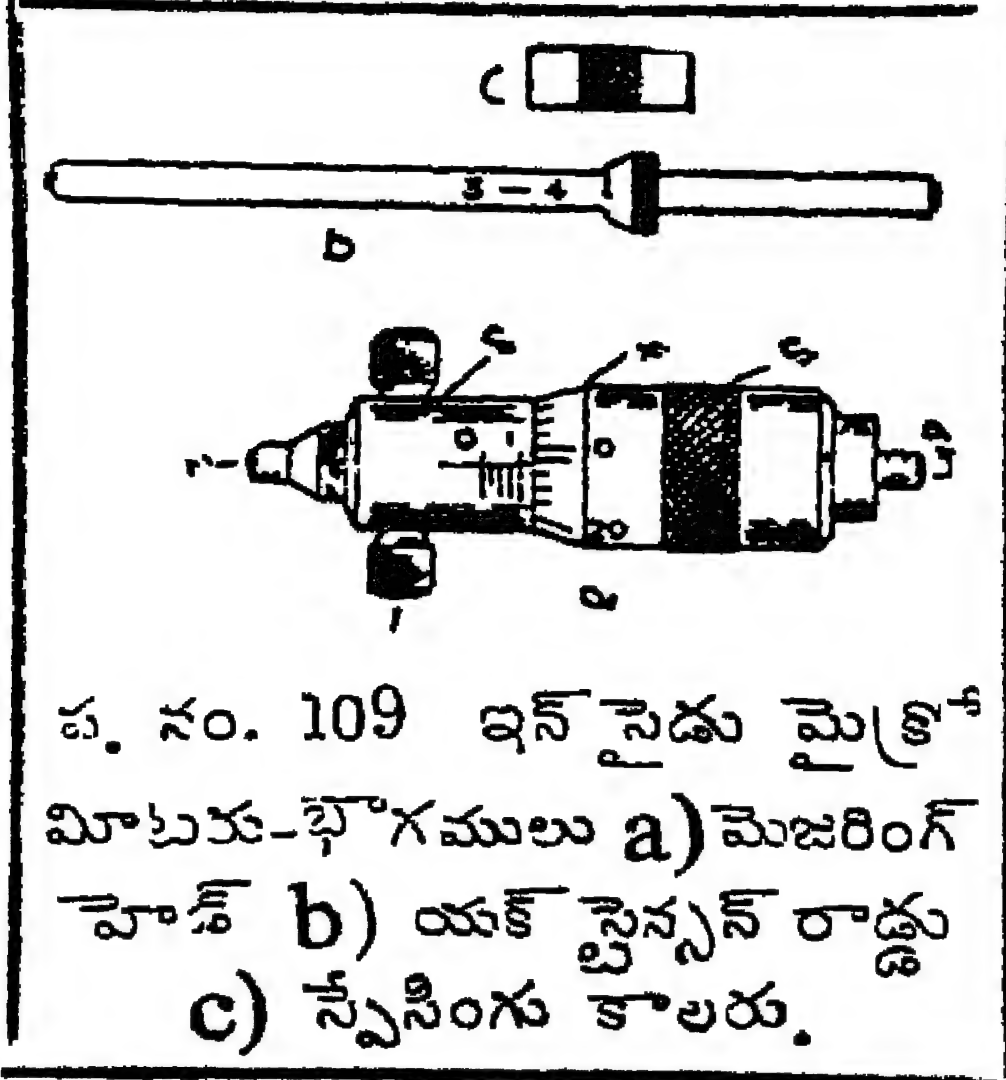
1. మైక్రోమీటరును ఎత్తునుండి పడవేయరాదు. 2. దానికిగల ప్రత్యేకమైన బాక్సులో తప్ప జేబులోనో లేక బెంచి పైనో మైక్రోమీటరు యుంచరాదు. 3. కొద్ది అయిలును పూసి భద్రపరచవలయును. 4. యాన్విలు మరియు స్పిండిలుయొక్క ఫేసులు దగ్గరగా బిగించిన పాజిషనులో మైక్రోమీటరును ఎన్నమా భద్రపరచరాదు. ఫేసులమధ్య చాలినంతగా కాళీయుంచి బాక్సులో యుంచవలెను. 5. లాక్ రింగు బిగించ బడియుండగా కొలత తీసుకోరాదు. 6. వర్క్ తిరుగునపుడు లేక మెషినుపై కదులు చుండగా మైక్రోమీటరుతో కొలుచుటకు ప్రయత్నించరాదు. 7. మైక్రోమీటరు థంబు లును బలముగా త్రిప్పి స్పిండిలుపై ఎక్కువ ఒత్తిడిని ప్రయోగించరాదు. రాచెట్టు స్టాపు నుపయోగించి ఒత్తిడి కలగకుండా ఉపయోగించవలయును. 8. మైక్రోమీటరును 'స్పాచ్ గేజి' వలె గేజింగుచేయుటకు వాడరాదు. కొలుచుటకు మాత్రమే వినియోగింపవలయును.

13.9 ఇన్ సైడు మైక్రోమీటరు (Inside Micro-meter)

(ఎ) ఉపయోగము:- వర్క్ పీసుల లోపలి కొలతను 0.01 మి.మీ.ల ఖచ్చితమైన కొలత వరకు కొలువబడుటకు ఇన్ సైడు మైక్రోమీటరు వినియోగింపబడుచున్నది. ఇది యును అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరు వలెనే పనిచేయుచున్నది. దీని సహాయముతో 50 మి.మీ. పైబడియున్న రంధ్రములయొక్క డయామీటర్లు మాత్రమే కొలవచ్చును. 50 మి.మీ. లోపు వాటిని కొలుచుటకు వీలుపడదు.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional Features):- దీనియొక్క ముఖ్యమైన భాగములు 109వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. దీనియందు ఒక మెజరింగు హెడ్ యుండి దానిలో యక్స్ టెన్సన్ రాడ్డు బిగింపబడి యుండును. మెజరింగు హెడ్ నకు హేండిలును విడిగా ఫిట్ చేసుకొనే వీలున్నది.

మెజరింగ్ హెడ్ లో బ్యారెల్ యుండి విభాగములుగ చేయబడియున్నది. బ్యారెల్ పై థింబుల్ 4 యుండి చుట్టునూ 50 భాగములు చేయబడి యున్నది. బ్రిటిష్ పద్ధతిలో మెజరింగ్ హెడ్ 0.5 అంగుళముల పరిమితి గలవిగాను మెట్రిక్ పద్ధతిలో మెజరింగ్ హెడ్ 15 మి.మీ.ల పరిమితి గలవిగాను థింబుల్ స్క్రూ తిరుగునట్లు నిర్మింపబడుచున్నవి. కేవలము మెజరింగు హెడ్ తో 63 మి.మీ. వరకు ఇన్ సైడు కొలత కొలువ వచ్చును. ఆపై కొలతలకు మెజరింగు హెడ్ లో యక్స్ పైస్ నస్ రాడ్డులు బిగింపబడుటచే కొలువ వచ్చును. సాధారణముగా 13, 25, 50, 100, 150, 200 మరియు 600 మి.మీ.ల పొడవు గల్గిన యక్స్ పైస్ నస్ రాడ్డులు మైక్రోమీటరుగల పెట్టెలో అందు బాటులో యుండును. యక్స్ పైస్ నస్ రాడ్డులు స్పేసింగు కాలరు అను చిన్న బుష్ సహాయమున మెజరింగు హెడ్ నకు బిగింప బడును. 1. హేండిలు ఫీట్



హోలు 2, 6 మెజరింగ్ ఫేసులు 5. నరుల్డ్ (knurled) బాడీ. దీని యితర భాగములు.

(సి) విభాగములు (Graduations):- దీనియందు బ్యారెల్ పై డేటమ్ లైను యుండి 0 నుండి 13 మి.మీ. వరకు విభజింపబడి యుండును. అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరు వలెనే డేటమ్ లైను దిగువున 0.5 మి.మీ.ల విభాగము లుండును. థింబుల్ యొక్క అంచుచుట్టూ 50 భాగము లుండును.

రీడింగు లెక్కించు విధము:- ఇన్ సైడు మైక్రోమీటరుతో రీడింగు లెక్కించుటకు ఈక్రింది అంశములు కలుప వలయును.

- a) మెజరింగ్ హెడ్ సైజు అనగా 50, 75, 100 మి.మీ.లు మొదలగు సైజులు.
- b) బ్యారెల్ పై మి.మీ.ల విలువ. ఇది (13 మి.మీ.ల లోపు గా యుండును.)
- c) డేటమ్ లైను క్రింద 0.5 మి.మీ. భాగము విలువ (1 భాగము విలువ 0.5 మి.మీ.)
- d) థింబుల్ యొక్క ఎన్నవ భాగము డేటమ్ లైనుతో ఏకీభవించు చున్నదో ఆ భాగము విలువ (ఒక్కొక్క భాగము విలువ 0.01 మి.మీ.లు యుండును)
- e) స్పేసింగు కాలర్ సైజు. f) యక్స్ పైస్ నస్ రాడ్డు పొడవు.

(డి) ఇన్ సైడు మైక్రోమీటరు ఉపయోగించునపుడు పాటించ వలసిన నియమములు:- a) మైక్రోమీటరును బోరు కొలతకన్న తక్కువ కొలతకు సెట్ చేసుకొనవలెను. b) మైక్రోమీటరు యొక్క హెడ్ వైపున గల స్థిరముగా యున్న మెజరింగు ఫేసును వర్క్ యొక్క ఫేసుపై గట్టిగా అదిమి యుంచవలెను. c) స్పిండిలును జాగ్రత్తగా వర్క్ యొక్క రెండవ ఫేసునకు తాకేలా థింబులును త్రిప్పవలెను. d) మైక్రోమీటరు హేండిలు కొలువబడే వస్తువు బోరు యొక్క ఉపరితలమునకు ఖచ్చితంగా 90° లలో యుండునట్లు పట్టుకొనవలెను. e) బోరు యొక్క అంచులపై రెండు లేక మూడు చోట్లలో మెజరింగు ఫేసులను తాకించి కొలతను ధృవపరచుకొన వలయును.

13.10 డెప్త్ మైక్రోమీటరు (Depth Micro-meter)

(ఎ) ఉపయోగము(Use):- మెషినింగు చేయబడిన వర్క్ పీసు యొక్క రంధ్ర ముల యొక్క లోతును 0.01 మి.మీ. కనీసపు కొలతవరకు ఖచ్చితముగా కొలిచేడి సున్నితపు పరికరము పేరు డెప్త్ మైక్రోమీటరు. దీనినే మైక్రోమీటరు డెప్త్ గేజి అనికూడ పిలుతురు. ఇది గ్రూవులు, స్లాట్లు మొదలగువాని లోతు కొలుచుటకు వినియోగించును.

(బి) భాగముల వివరణ (Description of parts):- 110వ పటములో ఈ రకపు మైక్రోమీటరు యందుగల భాగములు చూపబడినవి.

1. హెడ్ లేక బ్రిడ్జి :- ఇది స్లాటు లేక హోల్ గల పార్ట్ యొక్క ఉపరితలము మీద మోపబడుటకు వీలుగా సమమట్టముగా మెషినింగు చేయబడిన అడుగుతలము గల్గియున్నది.

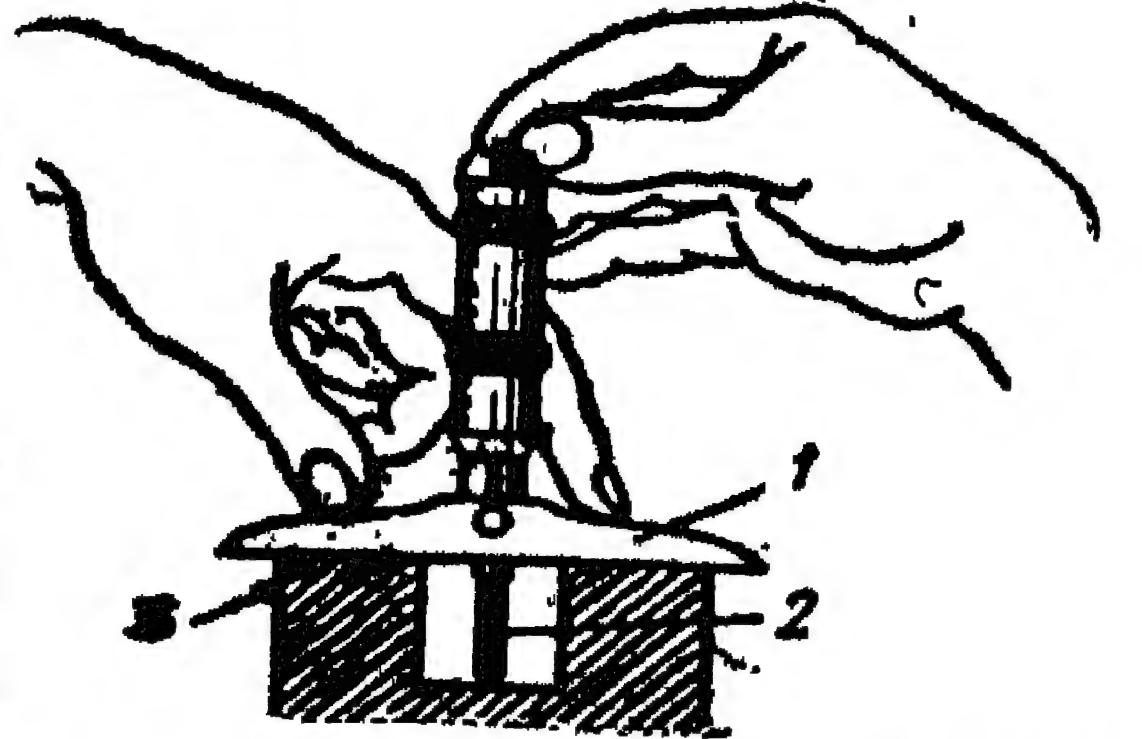
2. స్పిండిల్ :- ఇది ఇతర మైక్రోమీటరులోవలెనే నురలు కల్గి యుండి మెజరింగ్ ఫేసు గట్టిగా యుండేలా హాడ్డెనింగు చేయబడియున్నది. ఇది థింబుల్ త్రిప్పినపుడు లోతునకు జరుగును.

3. బ్యారెల్ :- దీనిపై డేజిమ్ లైను యుండి దానిపై మి.మీ. లలో విభజించబడిన గీతలు గుర్తించబడి అంకెలు వేయబడి యుండును.

4. థింబులు :- ఇది ట్యూబువంటి కవరులా బ్యారెల్ పై జరుగుచుండును. దీని గోడైన అంచున 0 నుండి 50 భాగములుండి ఒక్కొక్కటి 0.01 మి.మీ.లు విలువ గల్గినవై యుండును.

5. రాచెట్టు స్టాపు :- ఇది థింబులునకు పై భాగమున కొద్ది లోతునకు స్పిండిలును జరుపు కొనుట కుపకరించేలా నిర్మించబడినది.

6. లాక్ రింగు :- ఇది బ్రిడ్జి లేక హెడ్ పై భాగమున యుండి స్పిండిలును కావలసిన లోతువద్ద కదలనీయక లాక్ చేయుట కుపకరించును.



ప. నం. 110 డెప్త్ మైక్రోమీటరు

1. హెడ్ 2. స్పిండిలు 3. వత్కు

(సి) డెప్త్ మైక్రోమీటరుతో రీడింగుతీయు పద్ధతి:- 110వ పటములో ఒక డెప్త్ మైక్రోమీటరు ఏవిధముగా ఉపయోగింప బడుచున్నదో వివరింపబడినది. దీనిని ఉపయోగించు నపుడు ఈక్రింది అంశములు గమనించవలయును.

a) కొలువబడు రంధ్రము లోతు కొలత కంటే తక్కువగా యుండేలా ముందు స్పిండిలును వెనుకకు తేవలెను. b) పటములో చూపిన విధముగా మైక్రోమీటరు హెడ్ ను వర్క్ యొక్క ఉపరిభాగముపై యుంచి ఒక చేతితో కదలనీయక పట్టుకొనవలయును. c) థింబులును రెండవచేత త్రిప్పుచూ స్పిండిలును లోతునకు జరపవలెను. రంధ్రములో వర్క్ యొక్క అడుగు భాగమున తగలకుండా జాగ్రత్త వహించవలెను. d) అడుగునకు

సమీపించు ముందుగా రాచెట్టు స్టాప్ను వినియోగించవలెను. e) సమానమైన ఒత్తిడితో స్పిండిలు వర్క్యయొక్క అడుగును తాకి హెడ్ లేచి యుండనిచో లాక్రింగ్తో స్పిండిలును లాక్ చేయవలెను. f) తరువాత మైక్రోమీటరు పైకి తీసి రీడింగును లెక్కించవలయును.

ఇంటర్నల్ మైక్రోమీటరులో లెక్కించినట్లుగానే డెప్త్ మైక్రోమీటరులో రీడింగునుగూడ లెక్కించవచ్చును. ప్రతి డెప్త్ మైక్రోమీటరుతో మూడు డెప్త్ రాడ్లుగూడ లభించును. వీటిని స్పిండిలు స్థానములో బిగించి ఎక్కువ కొలతను కొలువ వచ్చును. 0 — 25, 25 — 50, 50 — 75 మరియు 75 — 100 మి.మీ.లు గల రేంజ్ లలో స్పిండిల్స్ పైజులు యుండును. మిక్కిలి ఎక్కువ పొడుగైన 10,000 మి.మీ.లు పొడవు వరకు గల ప్రత్యేకమైన స్పిండిలు పైజులుగూడ అందుబాటులో యుండును.

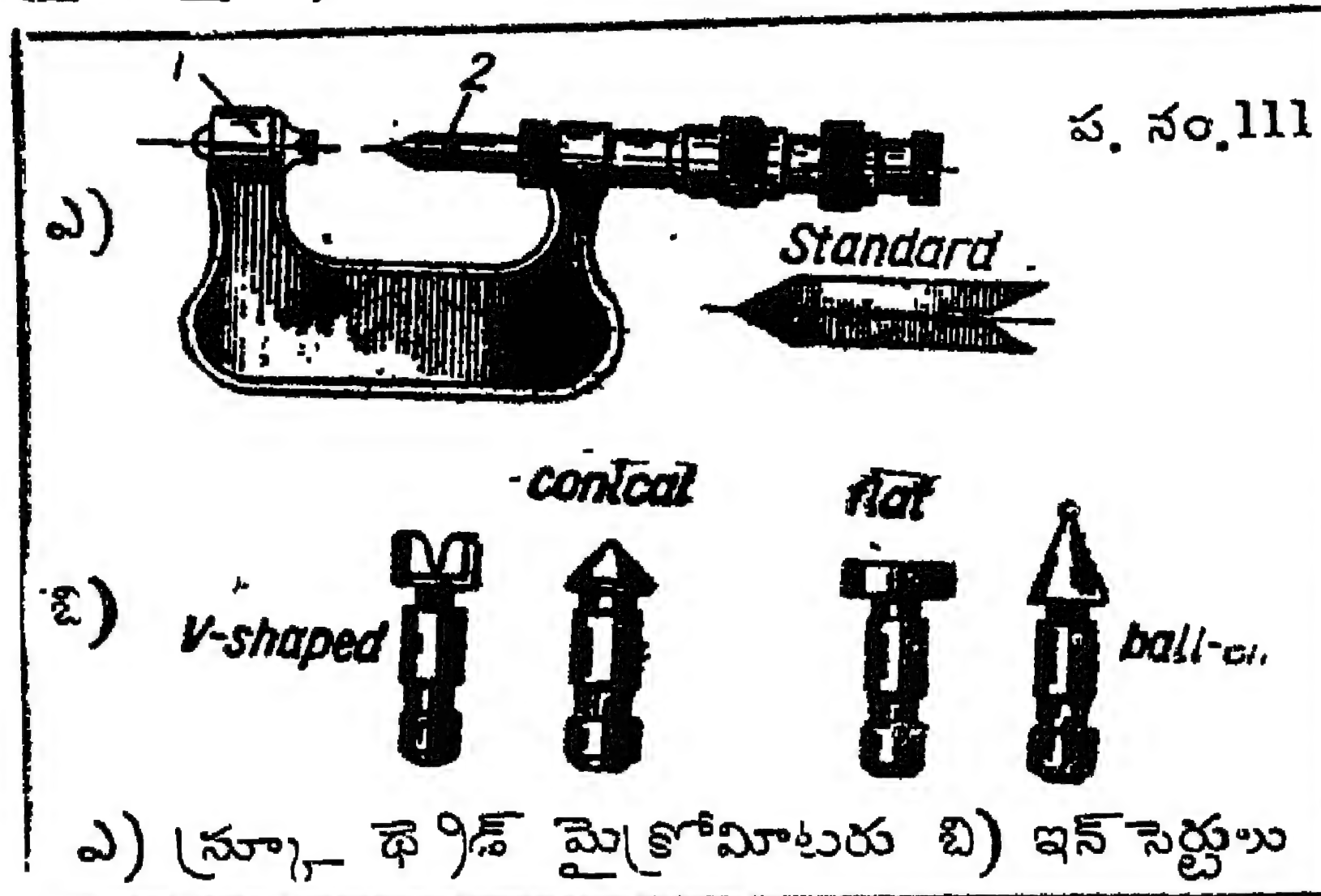
మామూలు మైక్రోమీటరు వలెనే రీడింగు తీసుకొని డెప్త్ రాడ్డు పొడవును కలిపినచో నికరమైన కొలత వచ్చును. దీనితో 0.01 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు డెప్త్ ను కొలువ వచ్చును. దీని స్పిండిలు పిచ్ 0.5 మి.మీ.లు కల్గినదై యుండుటచే ఒకసారి థింబులును త్రిప్పినచో 0.5 మి.మీ.ల లోతునకు స్పిండిలు జరుగును. థింబుల్ పై 50 భాగములు చేయబడియున్నవి. కావున ఒకథింబుల్ విభాగపు విలువ $0.5 \times \frac{1}{50} = 0.01$ మి.మీ. కనీస కొలత గల్గినదిగా యుండును.

(డి) డెప్త్ - మైక్రోమీటరు ఉపయోగించుటలో తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:- దీనిని జాగ్రత్తగా వాడనిచో పొరపాటు కొలతలు రావచ్చును. దీని సక్రమముగా దాని స్థానములో బిగింపబడి యుండవలయును. దీనిని వర్క్యపై సమమట్టమైన తలము మెషిన్ చేయబడి యున్నపుడే ఉపయోగించవలయును. మెజరింగ్ స్పిండిల్ బిగించిన పిదప మైక్రోమీటరు బ్రిడ్జి లేక హెడ్ ను ఒక ఖచ్చితమైన తలముపై ఆన్ని థింబులుయొక్క '0' విభాగము, డేటమ్ లైను యొక్క '0' భాగముతో ఏకీభవించుచున్నదీ లేనిదీ పరిశీలించుకొని మైక్రోమీటరులో దోషము లేనపుడే వాడవలెను. లేక ఆ దోషమును లెక్కించవలయును. వాడిన పిదప శుభ్రపరచి కొద్దిగా ఆయిల్ పూసి దాని కొరకు ప్రత్యేకముగా లభించు బాక్సులో భద్రపరచ వలయును.

13.11 స్క్రూ థ్రెడ్ మైక్రోమీటరు (Screw thread Micrometer)

(ఎ) మైక్రోమీటరుయొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Screw thread Micrometer):- మరల యొక్క పిచ్ డయామీటరు లేక ఎఫ్ థ్రీడ్ డయామీటరు; కోర్ డయామీటరు మరియు అవుట్ సైడు డయామీటరులను 0.01 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు ఖచ్చితముగా కొలుచుటకు ప్రత్యేకముగా నిర్మించబడిన పరికరము పేరు స్క్రూ థ్రెడ్ మైక్రోమీటరు అందురు.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- దీనియందు అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరులో వలెనే అన్ని భాగములు అమర్చబడి యుండును. దీని నిర్మాణములో యాన్విలునకు బదులు ప్రత్యేకమైన ఇన్ సెర్ట్లు (inserts) ఫిట్ చేయుటకు వీలుగా ఫ్రీములో తగిన హోలు కల్గియుండును. అట్లే స్పిండిలునకు బదులు ప్రత్యేకమైన ఆకారము, కొలతలుగల ఇన్ సెర్టు పీసులను బిగించుటకు వీలుగా స్పిండిలు స్క్రూయందు నిలువైన రంధ్రము కల్గియుండును. ఈ ప్రణాళిపై



నిర్మాణములో యాన్విలునకు బదులు ప్రత్యేకమైన ఇన్ సెర్ట్లు (inserts) ఫిట్ చేయుటకు వీలుగా ఫ్రీములో తగిన హోలు కల్గియుండును. అట్లే స్పిండిలునకు బదులు ప్రత్యేకమైన ఆకారము, కొలతలుగల ఇన్ సెర్టు పీసులను బిగించుటకు వీలుగా స్పిండిలు స్క్రూయందు నిలువైన రంధ్రము కల్గియుండును. ఈ ప్రణాళిపై

మిగిలిన నిర్మాణమంతయు మామూలు అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరులో వలెనే యుండును. 111(ఎ) పటములో దీని నిర్మాణము చూపబడినది. స్క్రూ థ్రెడ్ యొక్క కోణము, మరియు పిచ్ కొలతలు ఆధారముగా ఇన్ సెర్టు పీసులు జతలుగా మైక్రోమీటరుగల పెట్టెలోనే యుండును. మెట్రిక్ మరలకు 1 — 1.75 మి.మీ. పిచ్ వరకు సరిపడు కొన్ని ఇన్ సెర్టులు, 1.75 — 2.5 మి.మీ.ల పిచ్ వరకు సరిపడే కొన్ని ఇన్ సెర్టులు సెట్లుగా అందుబాటులో యుండును. 111వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు థ్రెడ్ యొక్క అవుట్ సైడు డయామీటరును కొలుచుటకు ఫ్లాట్ పేపులోగల ఇన్ సెర్టులు; పిచ్ డయామీటరును కొలుచునపుడు, యాన్విలుహోలులో V-ఆకారపు ఇన్ సెర్టు, స్పిండిలు హోలులో కోను ఆకారపు ఇన్ సెర్టులు ఉపయోగించెదరు. కోరు డయామీటరును స్టాండర్డు కొలతలుగల 'V' మరియు ఫిమేల్ 'V' ఇన్ సెర్టులు ఫిట్ చేసి కొలువబడును.

(సి) స్క్రూ థ్రెడ్ మైక్రోమీటరు ఉపయోగించుటలో గమనించవలసిన అంశములు:- a) థ్రెడ్ యొక్క కొలువబడే డయామీటరును బట్టి సరియైన ఇన్ సెర్టు పీసులు ఎన్నుకోవలయును. b) పిచ్ డయామీటరుగాని కోరు డయామీటరుగాని కొలుచుటకు మైక్రోమీటరును ముందుగా పెద్ద సైజు కొలతను సెట్ చేసుకొని తదుపరి జాగ్రత్తగా స్పిండిలును త్రిప్పుచూ మేల్ మరియు ఫిమేల్ ఇన్ సెర్టులలో మర బాగుగ సెట్ చేయవలయును. c) మరపై ఎక్కువ ఒత్తిడిని కల్గించరాదు. ఇన్ సెర్టుల వ్యధ్య కాళీలో బిగింపబడిన మర కొద్దిగా జారేలా బిగించవలయును. మరియు ఎక్కువ ఆటకూడ యుండరాదు. d) ఇన్ సెర్టులు వాటిస్థానములో బిగించిన పిదప 'O' సెట్టింగు చేసుకొని దోషమును చూసుకొనవలయును. e) 25 మి.మీ.ల కన్న ఎక్కువ సైజు వ్యాసముగల మరలను కొలుచుటకు 'O' సెట్టింగు ప్రత్యేకమైన స్టాండర్డు సెట్టింగ్ గేజులు ఉపయోగించి చేయవలయును.

13.12 ట్యూబు మైక్రోమీటరు (Tube - micrometer)

ట్యూబులు మరియు పైపుల యొక్క గోడల మందమును అనుకూలముగ కొలుచుటకు ఉపయోగింపబడు ప్రత్యేక నిర్మాణము గలవి ట్యూబు మైక్రోమీటర్లు. ఇవి అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరు వలెనే నిర్మింపబడి యాన్విల్ మాత్రము బాల్ పేపులో యుండును. దీని వలన వక్రతలముగా యుండు పైపుగోడలయందు బాగుగా తాకును. మామూలు మైక్రోమీటరులో యాన్విల్ యొక్క మెజరింగ్ ఫేసు కొంచెము పుటాకారపు తలము గల్గి యుండును. ఇదియే ఈ రెండింటి నిర్మాణములో గల ముఖ్య భేదము. గ్రాడ్యుయేషనులు, రీడింగు తీయు విధము మొదలగునవి అన్నియు అవుట్ సైడు మైక్రోమీటరు వలెనే యుండును.

13.13 వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ (Vernier Calipers)

(ఎ) వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose) :-

ప్రతి వర్క్ సాఫులో వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ యొక్క ఉపయోగము ఎక్కువగా యుండును. వర్క్ యొక్క వెలుపలి కొలతలైననూ, లోపలి కొలతలైననూ మరియు డెప్త్ కొలతలైననూ, ఛాండుబారు యొక్క వ్యాసము కొలతలైననూ, ఒక్క వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ సహాయముతోనే 0 నుండి 200 మి.మీ. లేక ఇంకనూ పెద్ద కొలత వరకూ కూడ కొలుచుటకు వీలుగా ఇది నిర్మింపబడి యుండుటయే దీని ఎక్కువ వినియోగమునకు గల ముఖ్య కారణము. ఇవి వెర్నియరు సూత్రముపై పనిచేయును. వీటిలో 0.1, 0.02 మరియు 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు కొలుచు పరికరములు లభించుచున్నవి.

బ్రిటిష్ పద్ధతిలో తయారైన వాటిలో $\frac{1}{16}$ ", $\frac{1}{10}$ ", $\frac{1}{8}$ ", $\frac{1}{50}$ " మరియు $\frac{1}{100}$ " అం||ల కనీసపు పరిమాణము కొలుచుటకు వీలగు వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లు లభించుచున్నవి. ఐ.యస్.ఐ. 3651 - 1966 సూచనల ప్రకారము. A, B మరియు C అను మూడు రకముల మెట్రిక్ వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లు మన దేశ పరిశ్రమలలో వినియోగింప బడుచున్నవి. ఇవి 1000 మి.మీ.ల పరిమాణము వరకు కొలుచుట కుపకరించును. వీటి కనీసపు కొలత 0.05 మి.మీ.లు.

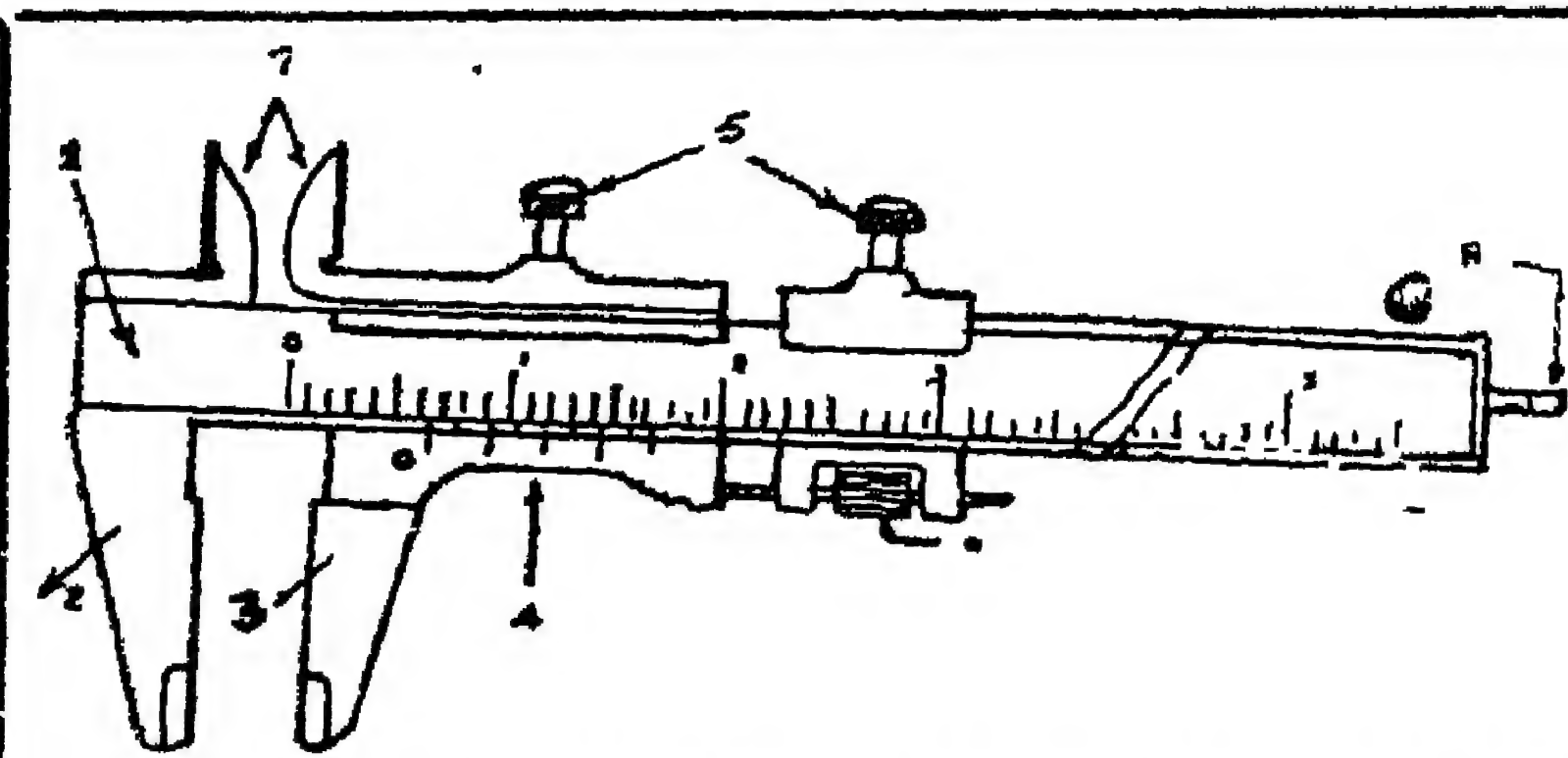
(బి) వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ పనిచేయు వెర్నియరు సూత్రము :-

ఒక సాధారణ స్కేలుతో ఒక చిన్న స్కేలును కూడ జతపరచి కొలతను కనుగొనుట ఈ సూత్రములో గల ముఖ్యమైన విషయము. సాధారణ స్కేలును ప్రధాన స్కేలు (main scale) అనియు జతగాయున్న చిన్న స్కేలును వెర్నియరు స్కేలు (vernier scale) అని పిలువబడును. ప్రధాన స్కేలుమీద కొంత పొడవును కొన్ని సమభాగములు జేసి అంతే పొడవును వెర్నియరు స్కేలుమీద ఒక భాగము ఎక్కువ యుండునట్లు భాగములుగ చేయబడి యుండును. ప్రధాన స్కేలునకు జతగా వెర్నియరు స్కేలు విభాగములు కదిపినచో ప్రధాన స్కేలులోని కనీస విభాగములో కొంత భిన్నము వరకు

కచ్చితంగా కొలుచుటకు వీలగుచున్నది. దీనినే వెర్నియరు సూత్రమందురు. దీనిని క్రీ. శ. 1630 వ సం॥లో ఫ్రెంచి గణిత శాస్త్రజ్ఞుడు “ప్యెర్రీ వెర్నియర్” (Pierre Vernier) అను వానిచే కనుగొన బడినది. కాబట్టి వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ నకు ఆ పేరు వచ్చినది.

ఈ సూత్రము ప్రకారము వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లో కనీసపు కొలత (Least count) విలువ = 1 ప్రధాన స్కేలు విభాగము (IM.S.D) — 1 వెర్నియర్ స్కేలు విభాగము (IV.S.D) అని తెక్కించ బడుచున్నది.

(సి) వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ యొక్క నిర్మాణ వివరములు (Constructional details) :- వర్క్కుషాపులో ఎక్కువగా ఉపయోగించు వెర్నియర్ క్యాలిపరు రకముయొక్క నిర్మాణము, భాగములు 112వ పటములో చూపబడినవి. దీని భాగము లన్నియు చాలా సున్నితమైనవిగా నికెలు కోమియం స్టీలు వంటి తుగ్గిష్ట పట్టని లోహముతో చేయబడినవి. దీనియందు ఒక పొడవైన బద్ద (బేస్) యుండి



ప. నం. 112

వెర్నియరు

క్యాలిపర్స్

భాగములు:- 1. బేస్ 2. స్థిరమైన దోడ (జా) 3. కదలు దోడ (జా) 4. వెర్నియరు స్కేలు 5. లాకింగ్ స్క్రూలు 6. సూక్ష్మమైన కొలత సవరణ కొరకై అమర్చబడిన స్క్రూ 7. ఇంటర్నల్ కొలతకై ఉపయోగించు పొళీవంటి భాగములు 8. డెప్త్ కౌలుచుట కుపయోగించు స్టెడింగు రూలు.

దానికి ఒక వైపు క్రిందికి ఒక దోడ (కొంచెము పెద్దది) పైకి ఒక దోడ (కత్తి అంచువలె యున్నది) గలవు. బద్దపై పొడవుగా సెంటీమీటర్లు మరియు మిల్లీ మీటర్లు విభజించబడి, గుర్తులు అంకెలు వేయబడి యుండును. దీనికి సహజంగా వెర్నియర్ స్కేలు, బద్ద అంచులను పట్టి జరుగునట్లుగా ఒక స్క్రూవల్ల బిగింపబడి యున్నది. వెర్నియరు స్కేలు అంచున గూడ భాగములు చేయబడి యున్నవి. వెర్నియర్ స్కేలు క్రింది భాగము మరియు పై భాగమున కదలు దోడలు అమర్చబడినవి. బద్దపై కొద్దిపాటి పొడవు దోడలు జరుపుటకు వీలుగా ఎడ్జ్ స్టింగు స్క్రూ కల్గియున్నది. బద్దకు మధ్యలో సన్ననిగాడి యుండి అందు పలుచని రూలు అమర్చబడి కదలు దోడలకు గల బ్రాకెట్టునకు అతుకబడి యుండును. కాబట్టి వెర్నియరు స్కేలును జరిపి నపుడు ఈ రూలుకూడ బద్దనుండి వెనుక వైపుకు జరుగును. ఇది డెప్త్ కొలత కుపయోగించును. వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ యొక్క క్రింది భాగపు దోడలతో వెలుపలి కొలతలు, పై భాగపు దోడలతో లోపలి కొలతలు తీయటను అను

కూలముగా ఇవి రూపొందించ బడినవి. పైభాగపు దోడలు పాళీలవలె పలుచగాయుండి చిన్న రంధ్రములలో నైననూ అమర్చబడుచున్నవి. బద్దపై అనుకొన్నచోట వెర్నియరు స్కేలును లాక్ చేయుటకు బ్రాకెట్టు పై లాక్ నట్టులు గలవు.

(డి) మెట్రీక్ వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లో విభాగములు మరియు కనీసపు కొలత :- మెట్రీక్ వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ లలో 0.1, 0.05, మరియు 0.02 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతలు కొలుచుటకు వీలగు నిర్మాణములు లభించును.

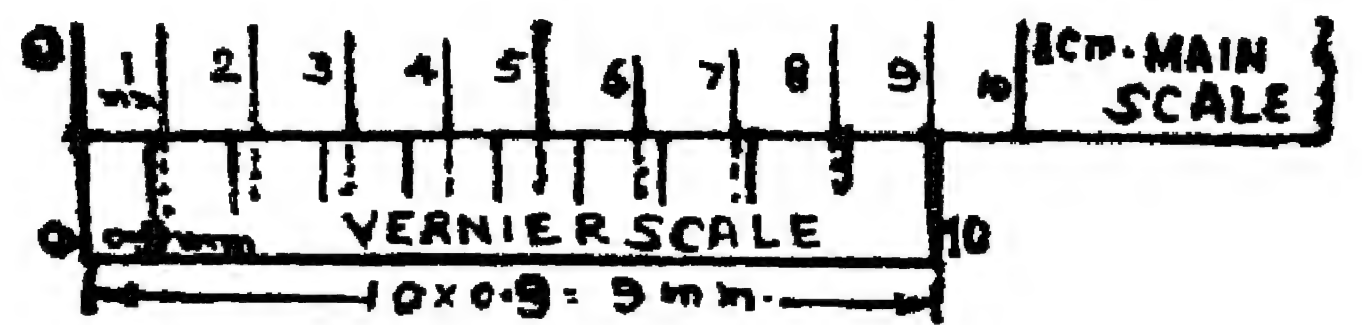
0.1 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతగల వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ యొక్క మెయిన్ స్కేలు మరియు వెర్నియరు స్కేలు యొక్క విభాగములు పెద్దవిజేసి 113వ పటములో జూపబడినవి. దీనిలో 9 మి.మీ.ల పొడవుగల మెయిన్ స్కేలు దూరమును వెర్నియరు స్కేలు మీద 10 భాగములుగ జేసి నిర్మింపబడి యున్నది. కాబట్టి

ఒక్కొక్క మెయిన్ స్కేలు విభాగపు విలువ = 1 మి.మీ.

ఒక్కొక్క వెర్నియరు స్కేలు విభాగపు విలువ = $\frac{9}{10}$ మి.మీ.లు.

∴ కనీసపు కొలత = 1 M.S.D. - 1 V.S.D = $1 - \frac{9}{10} = 0.1$ మి.మీ.లు వచ్చును.

పై విధముగానే 0.05 మి.మీ.ల కనీసపు విలువ కొలుచుటకు మెయిన్ స్కేలు మీద 19 మి.మీ. దూరము తీసుకొని వెర్నియరుపై 20 సమ భాగ



ములు చేయవలయును. కాబట్టి కనీసపు కొలత = 1 MSD - 1 VSD = $1 \text{ mm} - \frac{1}{20} \text{ mm} = 0.05 \text{ mm}$ వచ్చును.

ప. నం. 113 0.1 మి.మీ.ల కనీసపు కొలత గల వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ నిర్మాణము

పై విధముగానే ఇంకా చిన్న కనీసపు కొలతయైన 0.02 మి.మీ.లు లభించుటకు మెయిన్ స్కేలుపై 12 మి.మీ.ల కొలతను తీసుకొని వెర్నియరు స్కేలుమీద 25 విభాగములు చేయవలయును. అప్పుడు వెర్నియరు స్కేలుమీద గల ప్రతి చిన్న గడి విలువ = $\frac{1}{25}$ మి.మీ.లు అగును. ఇందు మెయిన్ స్కేలుపై గల ప్రతి మి.మీ.లోను 0.5 మి.మీ.లు విలువగల 2 చిన్న భాగము లుండును. కాబట్టి ఒక మెయిన్ స్కేలు విభాగము విలువ = 0.5 మి.మీ.లు అగును.

కాబట్టి కనీసపు కొలత = 1 main scale division విలువ - 1 vernier scale division విలువ = $0.5 - \frac{1}{25} \text{ మి.మీ.} = 0.5 - 0.48 = 0.02 \text{ మి.మీ.లు}$ లభించును.

(ఇ) బ్రిటిష్ వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ యొక్క విభాగములు మరియు కనీసపు కొలతలు :- బ్రిటిష్ వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ లలో కనీసపు కొలత $\frac{1}{1000}$ వరకు కొలువబడే నిర్మాణము గలవి వర్క్ సాఫ్టులలో ఉపయోగింప బడుచున్నవి. దీని మెయిన్ స్కేలుపై ఒక్కొక్క అంగుళము 10 పెద్ద భాగములు చేయబడి తిరిగి ఒక్కొక్కటి 4 చిన్న భాగములుగ విభజింపబడి యుండును. అందుచే ఈ స్కేలు 0.025 అంగుళముల

చిన్న కొలత వరకు ప్రత్యక్షముగా కొలుచుటకు ఉపకరించును. అట్టి భాగములు 24 తీసుకొని వెర్నియరు స్కేలుపై 25 భాగములుగా చేయబడి నిర్మింపబడినది. కాబట్టి కనీసపు కొలత = 1 MSD - 1VSD

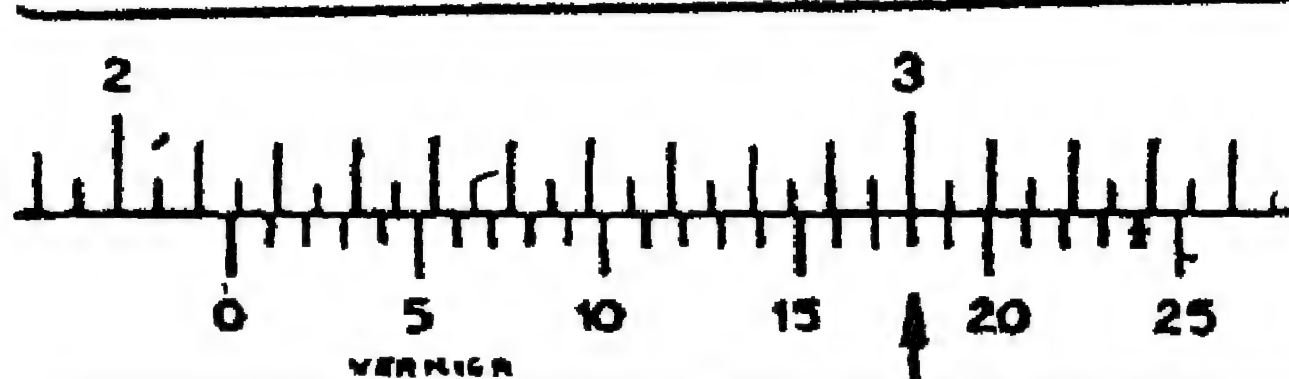
$$= \frac{1}{40} - \frac{1}{40} \times \frac{24}{25} = \frac{1}{40} - \frac{24}{1000} = \frac{25 - 24}{1000} = \frac{1}{1000} \text{ అంతులు}$$

వచ్చుచున్నది.

(యఫ్) వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ తో కొలత కనుగొనుట:—మెట్రిక్ కొలతలతో నిర్మింపబడిన వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ తో రీడింగు ఈక్రింది విధముగా లెక్కింపవలయును.

a) మొదట మెయిన్ స్కేలుపై సెంటీమీటర్లు నోట్ చేయవలెను. b) వెర్నియరు స్కేలు '0' కు ముందుగల మెయిన్ స్కేలుపై మిల్లీమీటర్లు నోట్ చేయవలెను. c) అట్లే అర మిల్లీమీటర్లు నోట్ చేయవలెను. d) తదుపరి వెర్నియరు యొక్క ఏ భాగము గీత మెయిన్ స్కేలుపై గల ఏదైన ఒక భాగస్థు రేఖతో ఏకీభవించుచున్నదో పరిశీలించుము. e) వెర్నియరు యొక్క '0' భాగమునుండి ఏకీభవింపబడిన భాగము వరకు లెక్కించి, వెర్నియరు భాగముల సంఖ్య నోట్ చేయుము. f) అట్టి వెర్నియరు భాగముల సంఖ్యతో వెర్నియరు క్యాలిపర్ యొక్క కనీసపు విలువను హెచ్చింప వలయును. g) మొత్తముపై విలువ లన్నింటినీ కలిపినచో కచ్చితమైన కొలత లభించును.

1వ ఉదాహరణ:— 114వ పటములో ఒక మెయిన్ స్కేలు మరియు దాని వెర్నియరు స్కేలు విభాగములు పెద్దవిగా వివరించ బడినవి. ఇందలి రీడింగు ఈక్రింది విధముగా లెక్కింప వచ్చును.



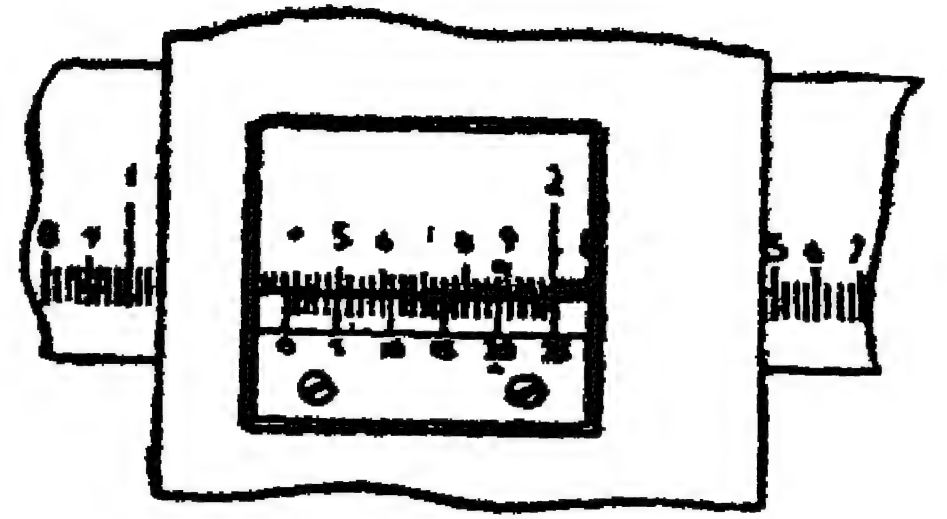
ప. నం. 114

వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ పై
21.36 మి.మీ.ల రీడింగు.

2 సెం.మీ. పెద్ద భాగముల విలువ =	20	మి.మీ.
1 సబ్ డివిజను విలువ =	1	మి.మీ.
18వ వెర్నియరు డివిజన్ ఏకీభవించుచున్నది కాబట్టి, 18 భాగముల విలువ 0.02×18	0.36	మి.మీ.
మొత్తము రీడింగు	<u>21.36</u>	మి.మీ.

2వ ఉదాహరణ:— 115వ పటములో బ్రిటిష్ వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ $\frac{1}{1000}$ కనీసపు కొలత గల నిర్మాణము గల దానిపై 1.395 అంగుళముల రీడింగు చూపబడినది.

అనగా అంగుళముల కొలత + సబ్ డివిజన్ల కొలత + చిన్న డివిజన్ల కొలత + $\frac{1}{1000} \times$ వెర్నియరు యొక్క ఏకీభవించు డివిజన్ సంఖ్య
 $(1\text{అం॥} + 0.3\text{ అం॥}) + (0.025 \times 3\text{ అం॥}) +$
 $(\frac{1}{1000} \times 20\text{ అం॥})$ కలుపగా $1 + 0.3 + 0.75 +$
 $0.02 = 1.395$ అం॥లు మొత్తం అగుచున్నది.



ప. నం. 115 వెర్నియరు
 క్యాలిపర్స్ పై 1.395 అం॥ల
 రీడింగు.

(జి) వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ యొక్క ఉపయోగములో జాగ్రత్త మరియు సంరక్షణ

(Care while using a vernier caliper and its maintainance) :-

వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ తో కచ్చితమైన కొలతలు పొందుటకు మంచి నేర్పరి తనము మరియు జాగ్రత్తయు కావలయును. కాబట్టి ఈక్రింది విషయములు పాటించవలయును.

1. రీడింగును కనుగొనుటకు పూర్వం పరికరము యొక్క దౌడలు సక్రమముగా యుండి వంపు లేకుండా యుండవలయును. రెండు దౌడలను జేర్చినపుడు అవి సక్రమముగా ఏకీభవించి మధ్యకాళి లేనిచో బాగుగ యున్నట్లు గ్రహించ వలయును.
2. మెయిన్ స్కేలు మీదగల '0' విభాగము, వెర్నియర్ స్కేలుపై గల '0' విభాగముతో ఏకీభవించవలయును.
3. కదిలెడి దౌడ అతుక బడిన హెడ్ బాగుగ బద్దపై జరుగవలయును. అట్లే చిన్న సవరణ కొరకు అమర్చిన స్క్రూ సరియైన స్థితిలో యుండవలెను.
4. కొలుచునపుడు దౌడలు సరియైన పొజిషన్ లో యుండవలయును.
5. వెర్నియరు యొక్క ఏకీభవించు విభాగము స్పష్టముగా తెలియుటకు భూతద్దము నుపయోగింపవలెను.
6. అవుట్ సైడు కొలత తీసుకొను నపుడు క్యాలిపర్స్ ను ముందుగా ఎక్కువ కొలతకు సెట్ చేసుకొన వలయును. ఫిక్స్డ్ 'జా' ను వర్క్కుపై అదిమి యుంచ వలయును. కదిలెడు 'జా'ను నెమ్మదిగా వర్క్కును తాకునట్లు జరుపవలయును.
7. ఇన్ సైడు కొలతలు తీసుకొనునపుడు క్యాలిపర్స్ యొక్క దౌడలను కొలువ వలసిన సైజుకన్న తక్కువ కొలతకు సెట్ చేసుకొన వలయును. క్యాలిపర్స్ యొక్క దౌడలు వర్క్కు యొక్క సెంటరు లైనుకు సమాంతరముగా యుండవలెను.
8. కొలత కనుగొను పొజిషన్ ను ధృవపరచుకొనిన పిదప క్యాలిపర్స్ యొక్క లాకింగ్ స్క్రూతో కదిలెడు దౌడను బిగింప వలయును.

క్యాలిపర్స్ ను ఎక్కువ కాలము ఉపయోగపడేలా సంరక్షింప బడుటకు ఈక్రింది విషయములు పాటించవలయును.

1. 'జా' హెడ్ పై బొటన వ్రేలుతో నెమ్మదిగా ఒత్తిడి నిచ్చుచు జరుప వలెను. అంతియేగాని 'జా' లను బలవంతముగా లాగరాదు.
2. దీనిని స్నాప్ గేజి మాదిరి అనేక వర్క్ పీసులపై చెక్ చేయుటకు వాడరాదు.
3. దీనిని ఇతర పరికరములతో కలిపి యుంచరాదు.
4. పూర్తిగా శుభ్రపరచి కొద్ది ఆయిల్ ను పూయవలెను.
5. కదలుచున్న లేక తిరుగుచున్న వర్క్కుపై వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ తో కొలువరాదు.
6. దీనికి నిర్ణయించిన పెట్టెలో సక్రమముగా భద్రపరచ వలయును.

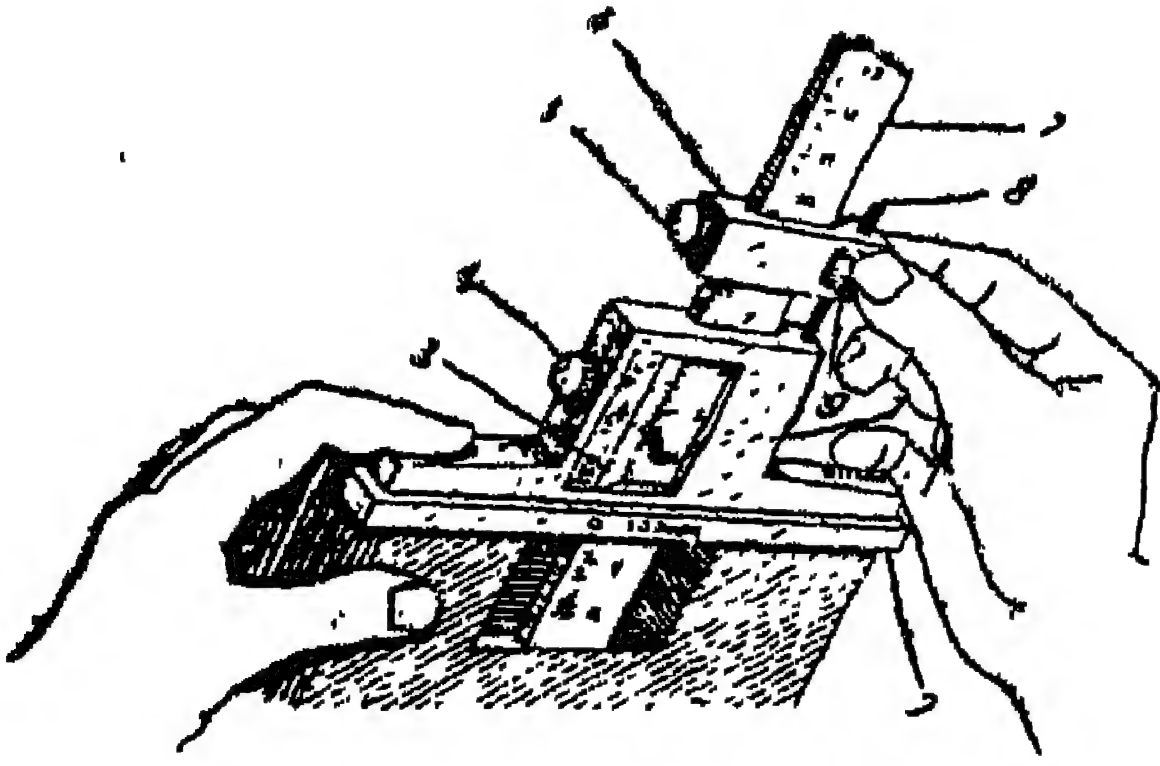
13.14 వెర్నియర్ డెప్త్ గేజ్ (Vernier Depth Gauge)

(ఎ) వెర్నియర్ డెప్త్ గేజ్ యొక్క ఉపయోగము:- చర్కు యందలి పెద్ద రంధ్రములు లేక బోరుల యొక్క డెప్త్ కొలతలు కనుగొనుటకు, గాడి లేక స్లాటుల యొక్క లోతును కొలుచుటకు ఇవి ఉపయోగింప బడుచున్నవి.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- ఇది వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ యొక్క నిర్మాణమునే పోలి యుండును. కాని దీని యందు దే "డెప్త్" బదులుగా ఒక నున్నని బేస్ యున్నది. దీనియొక్క వివిధ భాగములతో సహా ఏ విధముగా

డెప్త్ కొలుచుట కుపయోగింప బడుచున్నది 116వ పటములో వివరింప బడినది.

ఇవి 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400 మరియు 500 మి.మీ.ల మేరకు లోతును కొలుచు సైజులలో లభించును. వీటి కనీసపు కొలత 0.02 మి.మీ.లు గాని లేక 0.001 అం|| గాని యుండును. వీటిని "డెప్త్ క్యాలిపర్స్" అనిగూడ అందురు.



ప. నం. 116 డెప్త్ గేజ్

ఉపయోగము - భాగములు.

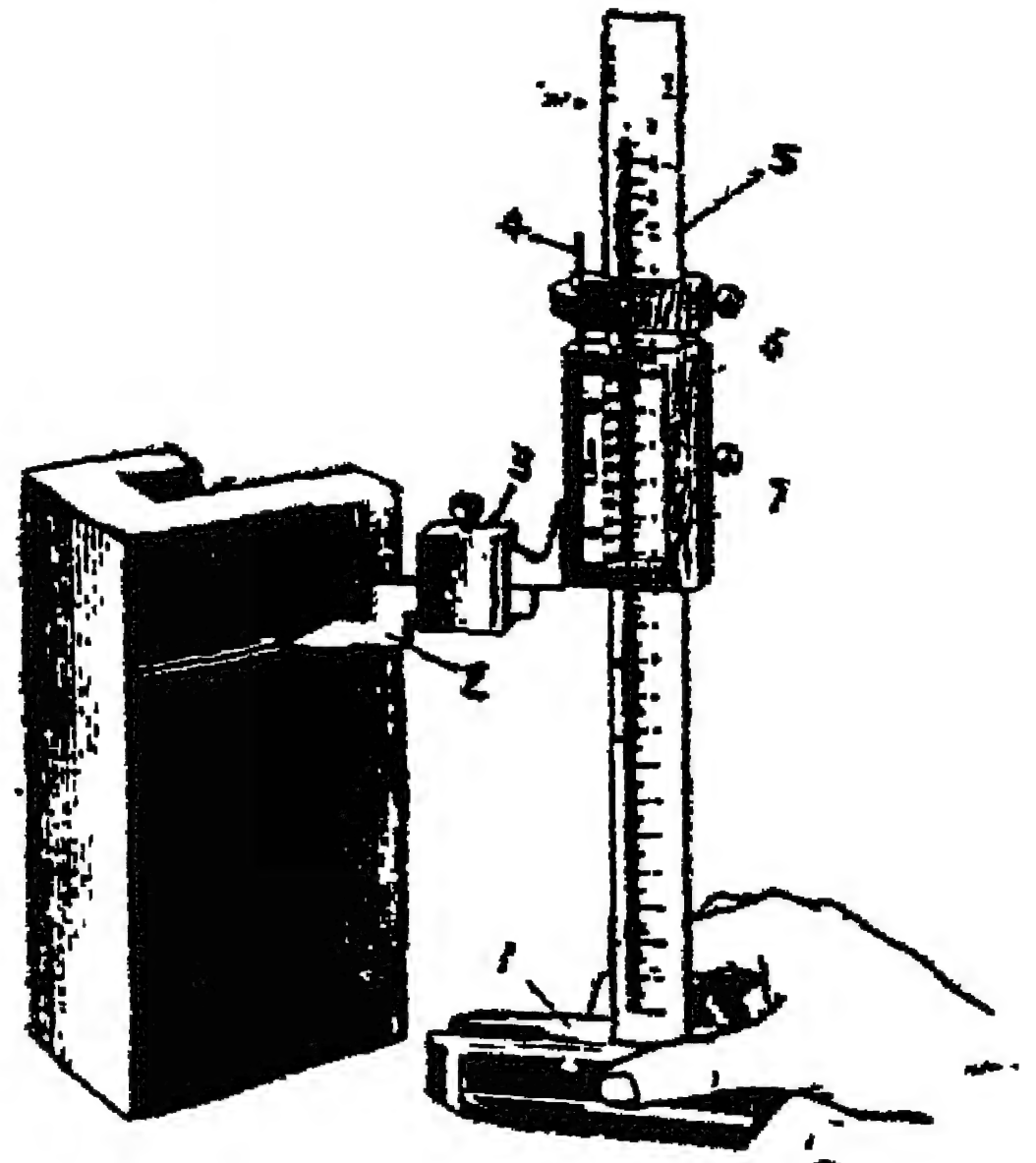
స్టేడింగ్ హెడ్ వీమ్ లేక బద్ద (7) పై జరుగును. వీమ్ పై మిల్లీమీటర్లలోను మరియు అంగుళములలో విభజింపబడి యుండును. హెడ్ లో ఒక గాడి యుండే దాని అంచున వెర్నియరు స్కేలు (3) అమర్చబడి యుండును. వీమ్ ను వదలు చేయుటకు గాని బిగింపు నకు గాని ఒక స్క్రూ (4) హెడ్ నకు అమర్చబడినది. చిన్న కొలత సవరింపునకు ఒక చిన్న స్టేడింగ్ హెడ్ (6) బిగింపబడి, దానికి ఒక స్క్రూ (8) మరియు నట్టు (9) ఫిట్ చేయబడినవి. ఈ హెడ్ ను స్క్రూ (5) సహాయముచే వీమ్ నకు బంధించవచ్చును.

(సి) వెర్నియర్ డెప్త్ గేజ్ ని ఉపయోగించు విధము:- దీనిని వెర్నియరు డెప్త్ మైక్రోమీటరు వలెనే ఉపయోగింతురు. దీనిలో వీమ్ యొక్క అడుగు అంచు మరియు బేస్ యొక్క అడుగు తలము మెజరింగ్ ఫేస్ లుగా యుండును. కాబట్టి కొలువ వలసిన బోరుపై బేస్ ను స్క్వేర్ గా యుండునట్లు యుంచి, హెడ్ లోగల వీమ్ అడుగు అంచు బోరు అడుగున తాకేలా జరుపవలయును. తదుపరి వీమ్ ను హెడ్ లో బంధించి, వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ లో లెక్కించిన విధముగానే రీడింగును లెక్కించి బోరుయొక్క లోతును కనుగొనవచ్చును.

13.15 వెర్నియర్ హైటు గేజ్ (Vernier Height Gauge)

(ఎ) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- దీని నిర్మాణము వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ ను పోలియుండును. 117వ పటములో వివిధ భాగములు, నిర్మా

ణము చూపబడినవి. దీని యందు బరువైన ఆధారము (1) యుండి దాని అడుగు తలము నున్నది తలము కట్టి యున్నది. ఈ ఆధారముపై ఒక బీమ్ (బద్ద) (5) నిలువుగా 90° లలో అతుక బడి యున్నది. బీమ్పై స్లైడింగ్ హెడ్ (6) మరియు వెర్నియరు స్కేలు (7) డెప్త్ గేజిలో వలెనే బిగింపబడి యుండును. దీనికి చిన్న కొలతలు సవరించుకొను చిన్న స్లైడింగ్ హెడ్ యుండి స్కూ (4) తో నడుపబడును. దీని హెడ్ నకు ఒక బిగింపు బ్రాకెట్టు (3) అమర్చబడి దానియందు ఒక దౌడ (2) బిగింపబడి యుండును. ఈ దౌడు 6 రకాల నిర్మాణములలో లభించును. ఒకటి స్క్రీబరువలె నూదిగాయుండి మార్కింగు లైనులను గీయుటకు పనికి వచ్చును. రెండు దౌడులు మెజరింగు ఫేసులు గలవిగా యుండును. మూడు దౌడులు పిన్నులవలె యుండి ఎత్తు మరియు లోతు కొలుచు నపుడు వాడబడును.



ప. నం. 117 వెర్నియరు -
హైటు గేజి భాగములు
ఉపయోగము.

(బి) సైజు మరియు స్పెసిఫికేషనులు (Size and specifications) :-

హైటు గేజులు 0 - 200 మి.మీ.లు, 30 - 300, 40 - 500, 60 - 800 మరియు 60 - 1000 మి.మీ.ల రేంజ్ లలో లభించును. వీటి కనీసపు కొలత వెర్నియరు క్యాలిబర్స్ వలెనే 0.02 మి.మీ.లు లేక 0.001 అంశాలు గలవిగా లభించును.

1. కొలత రేంజ్ , 2. కనీసపు కొలత ఆధారముగ హైటు గేజి స్పెసిఫై చేయబడును. హైటు గేజి యొక్క భాగము లన్నియు మంచి క్వాలిటీ గల స్టీలుతో చేయబడి హార్డెనింగు చేయబడి నిర్మింపబడు చున్నవి.

(సి) వెర్నియర్ హైటు గేజి ఉపయోగము:- ఇది పార్తుల యొక్క ఎత్తు

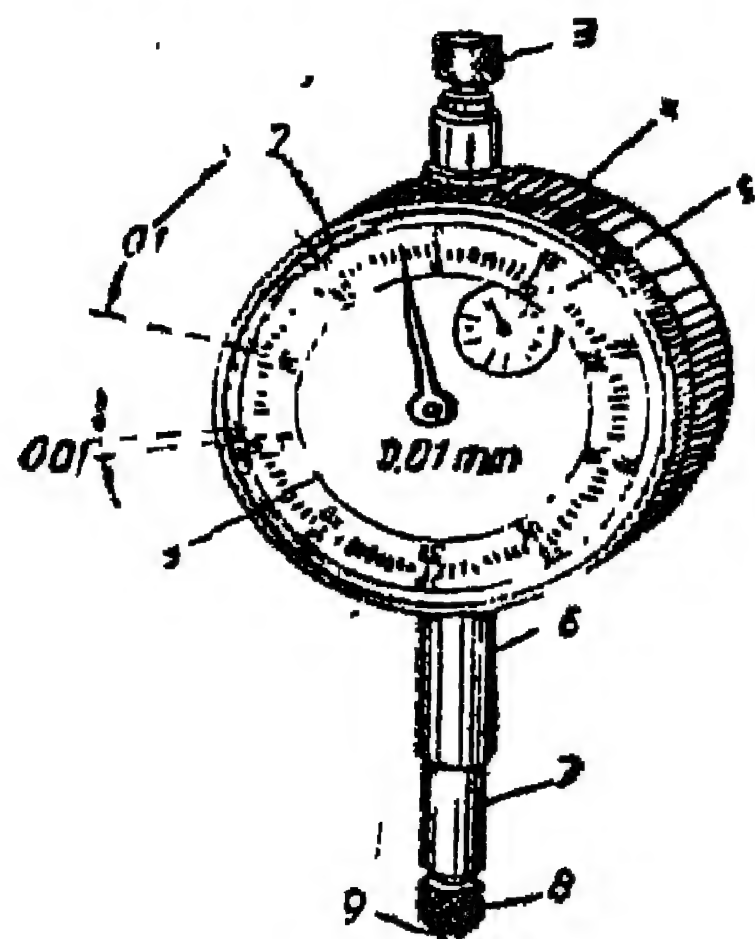
కొలుచుటకు మరియు సున్నితమైన కొలతలగుల వర్కుపై మార్కింగు పనికి ఎక్కువ ఉపయోగపడు చున్నది. దీనిని వాడుటలో ఈక్రింది విషయములు గమనించవలెను.

1. గేజిని సర్ఫేసు ప్లేటుపై యుంచి హెడ్ ను క్రిందికి తెచ్చి, దీని దౌడను సర్ఫేసు ప్లేటుపై తాకునట్లు యుంచి వెర్నియరు విభాగము మరియు బీమ్ యొక్క '0' విభాగము ఏకీభవించుచున్నది లేనిదీ చూడవలెను. 2. మార్కింగు చేయునపుడు, నూదిగా యున్న దౌడను అమర్చుకొని పటములో చూపినట్లు వర్కుపై లైనులను గీయవలెను. 3. ఎత్తును కొలుచు నపుడు, దౌడను ముందుగా వర్కును తాకేలా దించి కొద్ది ఎత్తు సవరించుటకు ప్లైన్ ఎడజ్టింగు నట్టును వాడవలెను. 4. రీడింగును వెర్నియరు క్యాలిబర్స్ లో వివరించి నట్లు లెక్కింపవలెను.

13.16 డయల్ టెస్టు ఇండికేటర్ (Dial Test Indicator)

(ఎ) డయల్ టెస్టు ఇండికేటరు ఆవశ్యకత (Purpose of Dial Test Indicator) :- వర్క్ యొక్క ఆకారము మరియు కొలతలలో గల కంటికి కనిపించని తేడాను మామూలు సున్నితపు కొల పరికరములు ఉపయోగించి కనుగొనుట సాధ్యపడదు. కాబట్టి 0 నుండి 10 మి.మీ.ల వరకు వర్క్ యొక్క అసలు కొలతపై గల హెచ్చు తగ్గులను కొలుచుటకు లేక సూచించుటకు డయల్ టెస్టు ఇండికేటరు అవశ్యకత గలదు. దీనిని డయల్ గేజి లేక డయల్ ఇండికేటర్లు అనబడు షేర్లతోగూడ పిలువబడు చుండును. దీనిని కొలతను సూచించు పరికరము లేక పోల్చు పరికరము (comparing instrument) గా జెప్పుదురు.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details) :- వెలుపల కనబడు ఆకారము, భాగములు 118వ పటములో వివరింపబడినవి. ఇది ర్యాక్ మరియు పినియన్ నూత్రముపై నిర్మింపబడినది. దీని యందు ఒక కేస్ (case) 4, లో పొడవైన స్టీవ్ 6, ఫిట్ చేయబడి యుండును. ఈ స్టీవ్ లో మెజరింగ్ స్పిండిల్ 7 అమర్చబడి దానిపై ర్యాక్ వలె పళ్లు కోయబడి యుండును. స్పిండిలు అడుగుకొనలో, స్పర్శించుటకు వాయింటు 8, గలదు. దీనికి బాల్ 9 వంటి మెజరింగ్ ఫేసు గలదు.



ప. నం. 118

డయల్ ఇండికేటర్

కేస్ లోపల ర్యాక్ యొక్క పళ్లు ఒక పినియన్ పళ్లు తో జతచేయబడి యుండును. పినియన్ బిగింపబడిన స్థానము మీదనే అడుగున పెద్ద పళ్ల చక్ర ముండి అది మరియు పినియన్ తో కలియు నట్లుండును. ఈ పినియన్ పాళ్లు మీదనే సూచిక ముల్లు పెద్దది ఫిట్ చేయబడి యుండును.

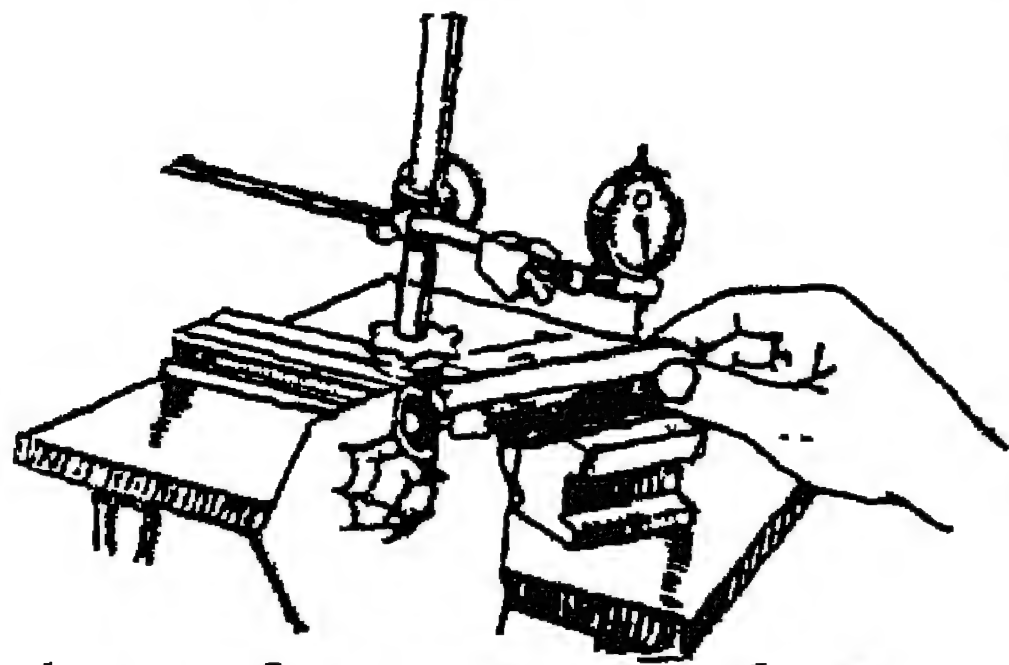
ఈ పినియన్ నకు స్పింగు కంట్రోలు అమర్చబడిన ఒక గేరు వీలు కలుపబడి యుండుటచే స్పిండిల్ ను నొక్కినపుడు ముల్లు తిరిగి మామూలు స్థితిలో '0' స్థానమునకు వచ్చుచుండును. మరియు చిన్న ముల్లు స్పిండిల్ ర్యాక్ జత చేయబడిన పినియన్ పాళ్లు మీదనే యుండి స్పిండిల్ యొక్క కదలికను మి.మీ.లలో చూపు చుండును.

ఇండికేటరునకు ఒక వృత్తాకారపు డయల్ యుండి దానిపై 100 భాగములు జేయబడి యుండును. 0 నుండి 100 భాగములు పెద్ద ముల్లు చుట్టి వచ్చినచో స్పిండిల్ నిలువుగా 1 మి.మీ. లోతు జరుగునట్లు నిర్మాణము గలదు. స్పిండిల్ ఎన్ని మిల్లీమీటర్లు జరిగినది చిన్న ముల్లు చిన్న డయల్ 5, లో చూపును. డయల్ ఇండికేటరును '0' భాగమువద్ద పెద్ద ముల్లు యుండేలా రిమ్ 2, ను త్రిప్పుకొన వచ్చును. లేక డయల్ ను కదలకుండా పట్టుకొని హెడ్ నట్టు 3 ను త్రిప్పినచో '0' స్థానమునకు ముల్లును జరుప వీలగును.

(సి) డయల్ పెన్సు ఇండికేటరు కనీసపు కొలత :- బ్రిటిష్ ప్రమాణములతో నిర్మింపబడిన పరికరములలో $\frac{1}{1000}$ '' అం॥ వరకు కొలతలో తేడాను తనిఖీ చేయవచ్చును, మెట్రిక్ ప్రమాణములతో నిర్మింపబడిన వాటిలో $\frac{1}{100}$ మి.మీ.ల కనీసపు కొలత వరకు తనిఖీ చేయవచ్చును. మెట్రిక్ ప్రమాణములలో ఇవి 0-3, 0-5, 0-10 మి.మీ. రేంజ్ లలో లభించుచున్నవి.

(డి) డయల్ పెన్సు ఇండికేటర్ ఉపయోగించు విధము :- ఇవి ఎక్కువగా స్థూపాకారపు పార్ట్లు యొక్క ఫేసులో కాన్ సెంట్రసిటీని (concentricity), పాడవులో పారలలిజమ్ (parallelism)ను, బోరులయొక్క ఒవాలిటీ (ovality)ని, మరియు ఫ్లాట్ సర్ఫేసుల యొక్క ఫ్లాట్ నెస్ (flatness)ను అసలు కొలతలపై ఎంత హెచ్చు లేక తక్కువ యున్నది తనిఖీ చేయుట కుపయోగింపబడు చున్నవి.

ఇవి హోల్డింగు పరికరములలో బిసింపబడి వర్క్ యొక్క కొలత తనిఖీ చేయబడును. సాధారణముగ మార్కింగు బ్లాకువంటి అమరిక గల స్టాండునకు ఈ పరికరము అమర్చుకొని ఉపయోగింపబడును. 119వ పటములో డయల్ ఇండికేటరు బిసింపబడి చిన్న టుప్ యొక్క కొలతలు తనిఖీ చేయు విధము ఉదహరింప బడినది. ఇందు ప్రత్యేకమైన హోల్డరులో డయల్ ఇండికేటరు బిసింప



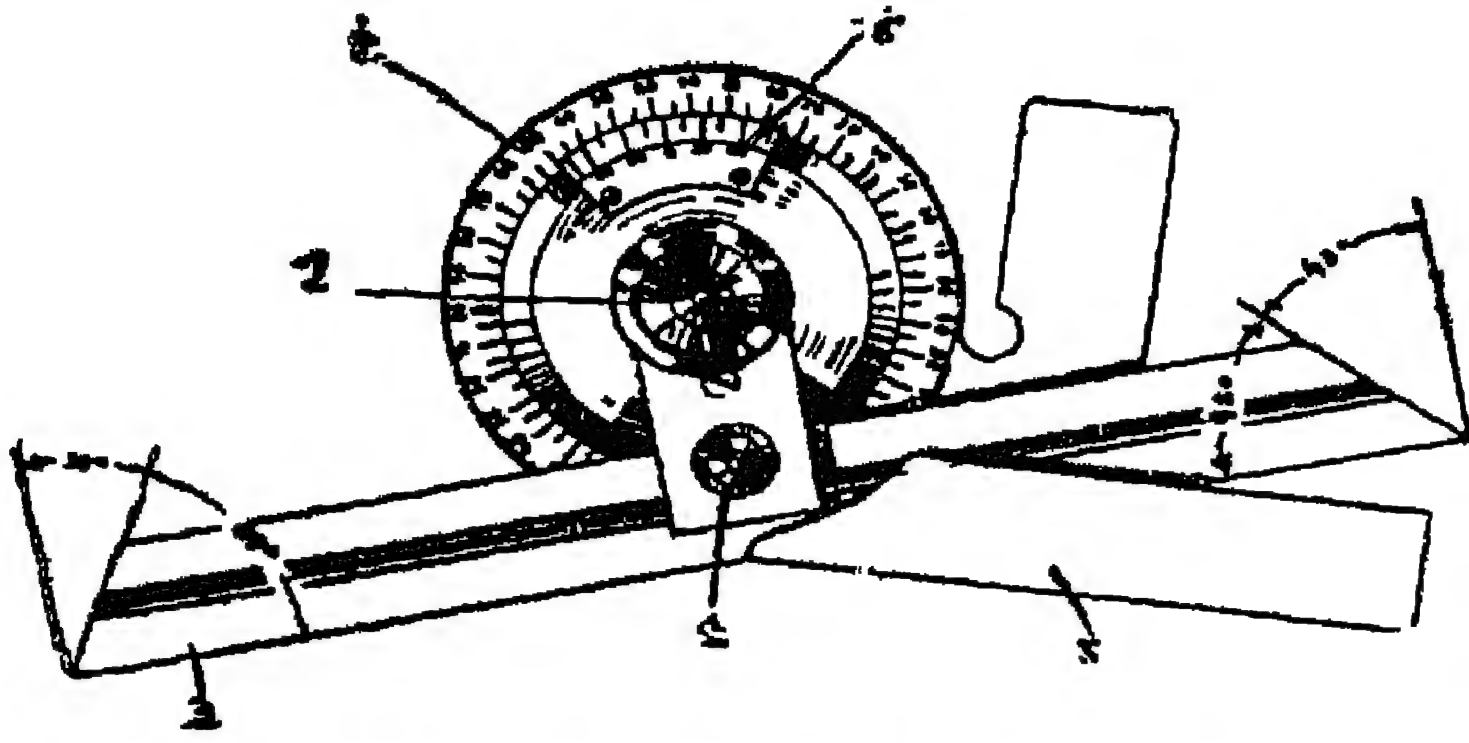
ప.సం. 119 డయల్ ఇండికేటర్. బడి యున్నది. ఇది గేజిత్ బాటుగ లభించును.

ఉపయోగించు విధము.

13.17 వెర్నియర్ బివెల్ ప్రొట్రాక్టర్ (Vernier Bevel Protractor)

(ఎ) వెర్నియర్ బివెల్ ప్రొట్రాక్టరు యొక్క ఆవశ్యకత :- నూమూలు ప్రొట్రాక్టరు లేక కోణమానిని కోణములు కొలుచుట లేక మార్కింగ్ చేయుట మొదలగు పనులకు ఉపయోగపడును. కాని దీని యందు 1° లేక $\frac{1}{2}^\circ$ కనీసపు కొలత వరకు మాత్రమే కొలుచుటకు వీలగును. వెర్నియరు సూత్రము ఆధారముగ డిగ్రీలో $\frac{1}{12}$ వ వంతు లేక 5 నిమిషముల కనీసపు కొలత వరకు సున్నితమైన కోణపు కొలతను కొలుచుటకు లేక తనిఖీ చేయుటకు వెర్నియరు బివెల్ ప్రొట్రాక్టరు అవసరము వర్క్ షాపులో గలదు. ఇది కోణము కొలుచు సున్నితపు పరికరములలో ముఖ్యమైనది.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details) :- వర్క్ షాపులో ఎక్కువగా వర్క్ యొక్క కోణములను కొలుచుటకు ఉపయోగించు యూనివర్సల్ బివెల్ ప్రొట్రాక్టరు (Universal Bevel protractor) నిర్మాణము మరియు భాగములు 120వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. ఇవి అనేక నిర్మాణములలో తయారగుచున్నవి.



ప. నం. 120 యూనివర్సల్ వెర్నియర్

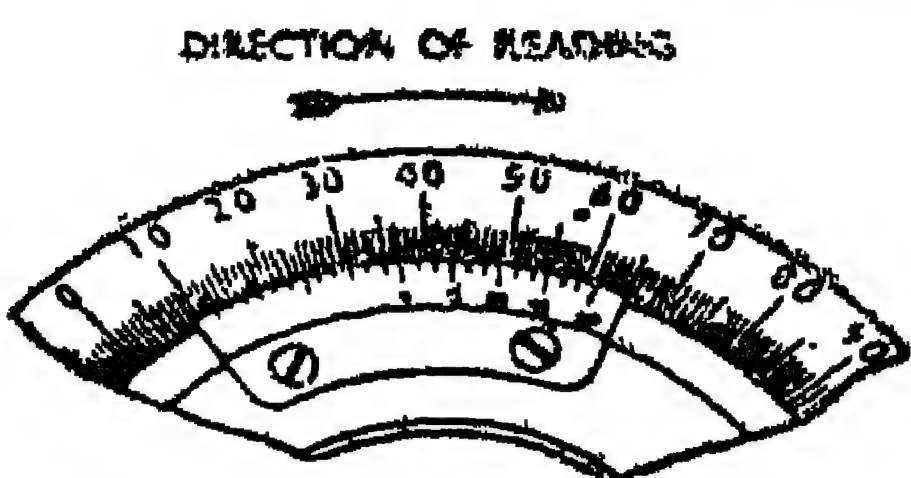
బివెల్ ప్రొట్రాక్టరు.

మరియొక వృత్తాకారపు తిరిగేడి స్లేటుర యుండి దానిపై వెర్నియరు స్కేలు ఏర్పరచబడి యున్నది. ఈ తిరిగేడి స్లేటుపై ఒక బ్రాకెట్టు ఫిట్ చేయబడి దానికి పొడవైన బ్లేడు లేక లేగ్ 3 స్క్రూతో బిగింపబడి యున్నది. ఈ బ్లేడును అవసరమైన పొజిషనులలో ఎడ్జెస్టు చేసుకొన వచ్చును మరియు తిరిగేడు స్లేటుతో సహా 360° లలో బ్లేడును త్రిప్పి ఏకోణ ములో నైననూ సెట్ చేసుకొన వీలున్నది.

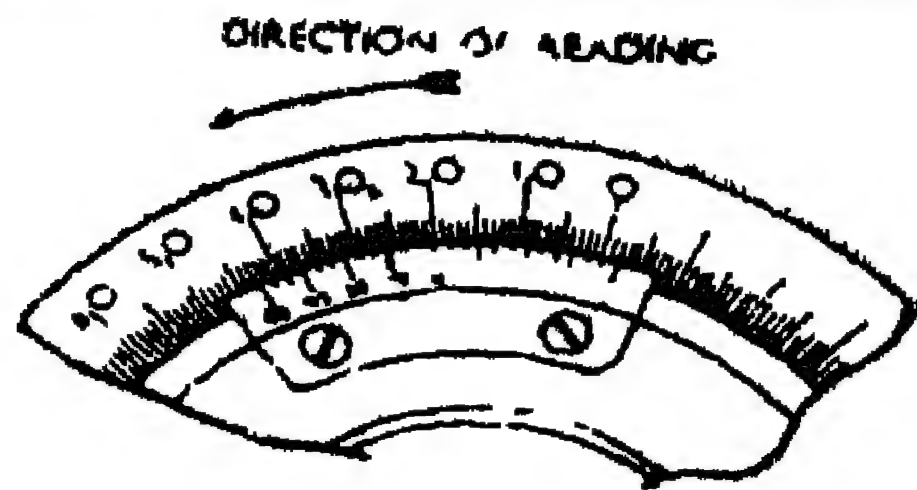
(సి) కనీసపు కొలత మరియు విభాగములు (Least count and graduations):- ఈ పరికరములో కనీసపు కోణపు కొలత డిగ్రీలో $1\frac{1}{2}$ వ వంతు లేక 5 నిమిషములు. దీని వెర్నియరు స్కేలుపై 23° లను 12 భాగములుగా జేయబడి యుండును. కాబట్టి $IVSD = \frac{23^\circ}{12}$ లేక $1\frac{1}{12}^\circ$. అనగా మెయిన్ స్కేలుపై 2° భాగములకన్నా $2 - \frac{23}{12} = \frac{1}{12}^\circ$ లు తక్కువ. అనగా 5 నిమిషముల కనీసపు కొలత లభించుచున్నది.

మెయిన్ స్కేలుపైన 0 నుండి 90° లు ఒక వైపునకు మరియు 0 నుండి 90° లు రెండవ వైపునకు ఎదురెదురుగా విభజింపబడి డిగ్రీలు యుండును. అట్లే వెర్నియరు స్కేలుపై '0' మధ్యయుండి రెండు వైపులా 0, 15, 30, 45 మరియు 60 అనే అంకలు గుర్తింపబడి యుండును.

(డి) రీడింగు లెక్కించు విధము:- 1. మెయిన్ స్కేలుపై 0° నుండి వెర్నియరు స్కేలుపై 0° ల మధ్యగల డిగ్రీ భాగములను మొదట లెక్కించవలెను. 2. ఏ



$$(ఎ) 37^\circ + (10 \times 5) \text{ నిమిషాలు} \\ = 37^\circ - 50' \text{ కోణము}$$



$$(బి) 20^\circ + (3 \times 5) \text{ నిమిషాలు} \\ = 20^\circ - 15' \text{ కోణము}$$

ప. నం. 121 వెర్నియరు ప్రొట్రాక్టరు రీడింగు ఉదాహరణలు.

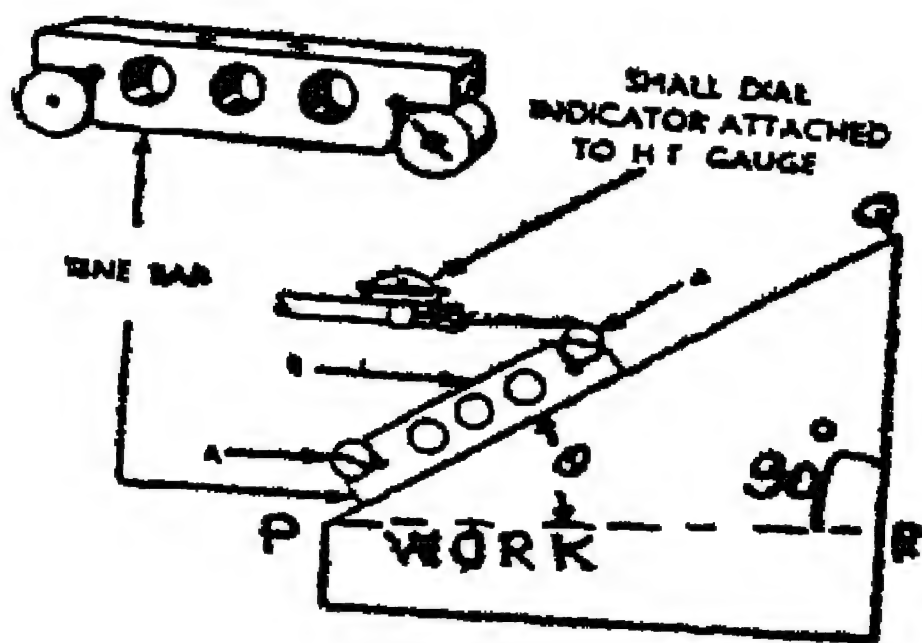
పటములోగల నిర్మాణముతో ఒక వృత్తాకారపు కదలనిడిస్కు 5 ఒక L ఆకారపు బేస్ లేక ఫిక్స్ డు లేగ్ 1 నకు జతగా ఒకే భాగముగా చేయబడి యుండును. ఈ డిస్కు చుట్టూ 4 భాగములుగా జేయబడి ఒక్కొక్క భాగము $0^\circ - 90^\circ$ లలో విభజింపబడి యుండును. దీనినే మెయిన్ స్కేలు అనబడును. దీని మధ్యలో

వైపుగా ఈ భాగములు లెక్కింపబడ్డవో అదే వైపుగా వెర్నియర్ స్కేలుయొక్క '0' నుండి లెక్కించగా ఎన్నవ విభాగము మెయిన్ స్కేలుపై గల ఒక విభాగముతో ఏకీభవించు చున్నదో లెక్కించవలెను 3. వెర్నియరు స్కేలుపై ఏకీభవించు భాగముల సంఖ్యను 5 చే గుణించి మొత్తము నిమిషములను లెక్కించి, తిరిగి డిగ్రీలు లోనికి మార్చుకొన వలయును. 4. మొత్తము రెంటి విలువను కలుపగా కావలసిన కోణము కొలత అగును. 121వ పటములో (ఎ) మరియు (బి) అను పట సహాయమున తీడింగులు వివరింపబడ్డవి.

13.18 సైన్ బార్ (Sine Bar)

(ఎ) సైన్ బార్ యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Sine Bar):- యూనివర్సల్ ప్రొట్రాక్టరుతో వర్క్ యొక్క కోణమును కొలుచుటకు మాత్రమే పీలగును. వర్క్ను కావలసినంత కోణమునకు సెట్టింగ్ చేయుటకు, వర్క్ యొక్క కోణమును సెకనుల ఏక్యూరసీ వరకు కనుగొనుటకు మరియు వర్క్పై గల టేపరును తనిఖీ చేయుటకు సైన్ బార్ అను సున్నితపు పరికరము వర్క్ షాపులో అవసరమైయున్నది.

(బి) నిర్మాణ వివరములు (Constructional details):- సైన్ బారులలో 4 లేక 5 రకముల నిర్మాణములు గలవు. 122వ పటములో వర్క్ షాపులో ఎక్కువగా వినియోగింపబడు సైన్ బారు నిర్మాణము మరియు దానిని వర్క్పై ఉపయోగించు విధము



ప. నం. 122 సైన్ - బారు

దాని ఉపయోగము

ఉదహరింపబడినది. ఎల్లాయ్ స్టీలు లేక స్టీలువంటి గట్టి లోహములతో దీర్ఘచతురస్రాకారముగ చేయబడి, దీనియొక్క తలము అన్నియు నున్నగా గైర్లండింగ్ చేయబడి యుండును. చివరలయందు రెండు స్థాపాకారపు స్టీలు రోలర్లు అతుకబడి యుండి వాటి సెంటర్ల మధ్య కచ్చితముగా 5 అంగుళములు లేక 10 అంగుళములు లేక 15 అంగుళముల దూరము కల్గి యుండును. మెట్రిక్ కొలతలలో చేయబడిన, రోలర్ల కేంద్రముల మధ్య 100 మి.మీ. లేక 250

మి.మీ.లు దూరము యుండును. రోలర్లు A, A అనేవి ఒకే డయామీటరు కల్గి యుండును. చాడీ మధ్యగల రంధ్రములు వర్క్ పీసుపై బిగింపునకు అవసరమైన బోల్టులు మరియు క్లాంపులు ఫిట్ చేయుట కుపకరించును.

(సి) సైన్ సూత్రము (Sine principle) :- సైన్ బార్ సైన్ అనేది త్రికోణమితి కోణ నిష్పత్తి సూత్రము ఆధారముగ పనిచేయును. 121వ పటములో వర్క్ యొక్క PQR త్రిభుజాకారపు భాగములో PQ కర్ణము, QR, లంబము మరియు PR భూమిగా యున్నచో 'రి' అను కోణంయొక్క సైన్ = $\frac{\text{ఎదుటి భుజము}}{\text{కర్ణము}}$ అని నిర్వచింప బడినది.

కాబట్టి $\frac{OR}{PQ}$ విలువ కనుగొనిన, సహజ సైన్ ల పట్టిలో ఆ విలువకు సరిపోవు కోణము విలువ డిగ్రీలలో లభించును. ఇదియే వర్ణ యొక్క కోణము అగును.

పై జెప్పిన ప్రకారము హైటు గేజీతో సైన్ బారు యొక్క పైగోలరు ఎత్తును కనుగొని సైన్ బారు యొక్క పొడవుతో భాగించిన సైన్ కోణము యొక్క నిష్పత్తి

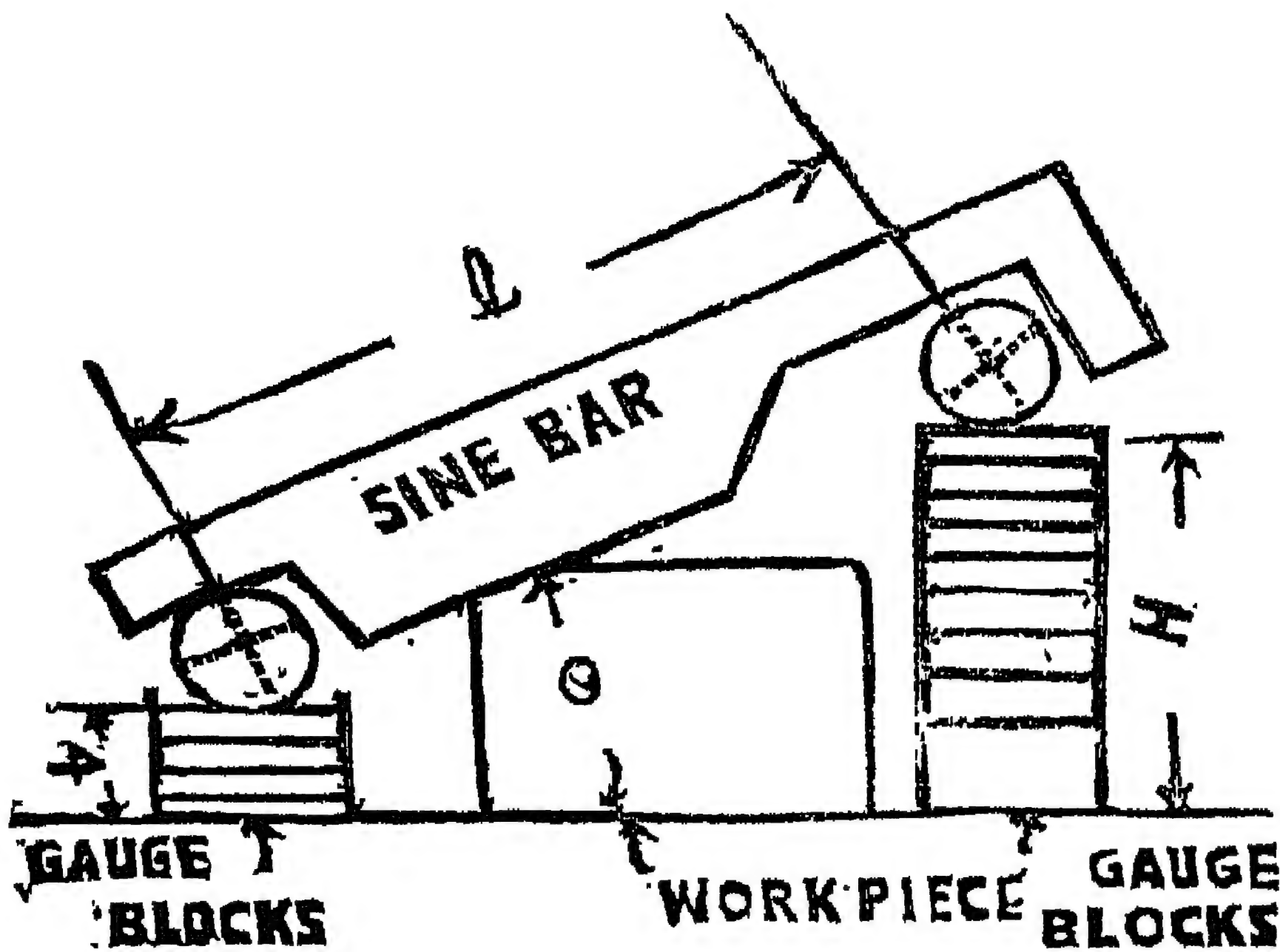
అనగా $\text{Sine } \theta = \frac{h}{l}$ అగును.

(డి) సైన్ బారు ఉపయోగించి కోణము కొలుచుట:- సైన్ బారుతో గేజీ బ్లాకులు ఉపయోగించి రెండు రకాల సెట్టింగులు చేయబడుచున్నవి. 1. కోణము తనిఖీ చేయుటకు సైన్ బారును సెట్టింగ్ చేయుట. 2. కోణమును కొలుచుటకు సైన్ బారును సెట్టింగ్ చేయుట.

1. తెలిసిన కోణమును తనిఖీ చేయుటకు సైన్ బారును సెట్ చేయుట:- ఉదా. హరణకు 30° ల కోణములో సైన్ బారును అమర్చుటకు పై గోలరు ఎత్తు ప్రక్క గట్టి వలయును. సూత్రము $\text{Sin } 30^\circ = \frac{h}{l}$ ఉపయోగించవలెను. సైన్ బారు పొడవు 100

మి.మీ.లు గలదైనచో $\text{Sine } 30^\circ = \frac{h}{100}$ అగును. అనగా $\frac{1}{2} = \frac{h}{100}$ అగును.

($\text{Sin } 30^\circ = \frac{1}{2}$ సైన్ పట్టిలో విలువ). కాబట్టి $h = 50$ మి.మీ.లు అగును. కాబట్టి సర్ఫేసు స్లేటుపై సైన్ బారు యొక్క ఒక గోలరును స్థిరముగా యుంచి, రెండవ గోలరును 50 మి.మీ.లు ఎత్తుగల గేజీ బ్లాకులపై యుంచినచో కోణం 30° లకు సైన్ బారు సెట్టింగ్ చేయబడును. ఆ కోణమునకు వర్ణ నుయించి తనిఖీ చేయవలయును.



ప. నం. 1234

సైన్ బారు

సెట్టింగు.

2. తెలియని కోణమును కనుగొనుటకు సైన్ బారును సెట్ చేయుట:- 123వ చిత్రములో చూపిన విధముగా వర్ణ పీసును, సర్ఫేసు స్లేటుపై యుంచి రెండునైపులా గేజీ

ద్వాకులపై సైన్ బారును వర్క్యయొక్క కోణము అంచుపై అమర్చవలెను. పైకి యున్న రోలరు ఎత్తు = H , క్రింద రోలరు ఎత్తు = h అని కొలవబడినచో వర్క్యయొక్క సైన్ కోణము నిష్పత్తి = $\frac{H-h}{l}$ అగును, ఈవిలువను కనుగొన్నయెడల కోణము తెలియును.

వర్క్యయొక్క సైజు బాగుగ పెద్దది అయినచో 122వ పటములో చూసినట్లు సైన్ బారును వర్క్యపై యుంచి హేటు గేజితో పై రోలరు మరియు దిగువ రోలర్లు సన్నెను స్లేటుపై ఎంత ఎత్తులలో యున్నది కొలువవలయును. సైన్ బారును క్లాంపుల సహాయమున వర్క్యపై బిసిండుకొనవలయును. అవసరమైనచో యాంగిల్ స్లేటువంటి ఆధారము కల్పించుకొనవలయును.

(ఇ) సైన్ బారు యొక్క సంరక్షణ (Care and maintainance of Sine bar):- 1. సైన్ బారును నిరుత్తేన తలముపై ఉపయోగించరాదు. 2. సైన్ బారు పెట్టింగులో సైన్ బారు యొక్క చివరభాగము సన్నెను స్లేటుపై తాకరాదు. 3. పెట్టింగు చుట్టూ ఉపయోగించు రేజి ద్వాకులు, వర్క్య, మరియు సైన్ బారులను కుభ్రపరచి ఉపయోగించవలెను. 4. సైన్ బారును ఎక్కి పరిస్థితులలోను నేలపై ఉంచవేయరాదు. జాగ్రత్తగా హేండ్లు చేయవలయును. కాబట్టి పెట్టింగులో సైన్ బారును సక్రమముగా నిర్మించుకొనవలయును. 5. ఉపయోగించిన తరువాత ఆయిల్ ను పూసి ప్రత్యేకముగా భద్రపరచవలయును.

(య) సైన్ బారు నిర్మాణములోగల ముఖ్యమైన అంశములు:- 1. సైన్ బారు యొక్క రోలర్లు సమాన వ్యాసములు కల్గినవిగా యుండవలయును. 2. రోలర్లు కేంద్రముల మధ్య దూరము కచ్చితముగా యుండవలెను. ఇదియే సైన్ బారు స్పెసిఫికేషను. అనగా 100 మి.మీ.లు లేక 250 మి.మీ.లు కొలతకు యుండవలయును. 3. రోలర్లు కేంద్రములను కలుపుచూ గీయుటకు పెంటరు లైను సైన్ బారు పైతలము మరియు అడుగు తలములకు సమాంతరముగా యుండవలయును.

13 19 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short Questions and answers)

1. Is the instrument dial gauge a measuring instrument or comparing Instrument ?

జ:- దయ్యోజి 0-10 మి.మీ.ల లోపు కొలతను కొలిచి అసలైన కొలతపై ల హెచ్చు తగ్గులను తెలియజేయును. దీనిని comparing పరికరముగానే జెప్పవచ్చును.

2. What are the important precautions to be taken before using a micrometer ?

జ:- 1. పరిశుభ్రముగా అన్నిభాగములు యుంచవలయును. 2. '0'-ఎర్ర్ లేకుండా చేయవలయును. 3. రాచెట్టు నట్టు పనిచేయు చున్నదీ లేనిదీ పరీక్షించుకొన వలయును. 4. సరియైన సైజు పరికరమును ఎన్నుకొనవలయును. 5. సరియైన పద్ధతిలో మైక్రో మీటరును పట్టుకొని ఉపయోగించ వలయును.

3. Fill in the blanks.

(a) ... is measured with a screw thread micrometer.

జ:- పిచ్ డయామీటరు.

(b) A tube micrometer is used for measuring ... of a tube.

జ:- Wall thickness (గోడల యొక్క మందము).

(c) The depth of a key way is measured with a ... Slide caliper.

జ:- Spline depth (స్ప్లైన్ డెప్త్)

(d) The difference between one main scale division and vernier scale division of vernier caliper is termed as ... of the caliper.

జ:- Least count (కనీసపు కొలత).

4. Give three main differences between an inch-micrometer and a metric micrometer?

జ:- బ్రిటిష్ మైక్రోమీటరు	మెట్రిక్ మైక్రోమీటరు
1. డేటమ్ లైనుకు ఒకే వైపున విభజన గుర్తులుండును.	1. డేటమ్ లైనుకు పైన, క్రింద విభజన రేఖలుండును.
2. దీని కనీసపు కొలత 0.001 అం||లు.	2. దీని కనీసపు కొలత 0.01 మి.మీ.లు
3. దీని స్క్రూ పిచ్ $\frac{1}{4}$ అం||లుండే, థింబుల్ మీద 25 విభాగము లుండును.	3. దీని స్క్రూ పిచ్ 0.5 మి.మీ.లు గుండి థింబుల్ అంచున 50 విభాగములు చేయబడి గుండును.

5. What is the purpose of ratchet stop in a micrometer ?

జ:- మైక్రోమీటరు స్పిండిలును మిక్కిలి తక్కువ దూరము ఫ్రీములో జరుపుటకు థింబులు వెనుక రాచెట్టు స్టాపు నట్టు అమర్చబడియున్నది. దీని వలన స్పిండిలు స్క్రూ మీద ఎక్కువ ఒత్తిడి ప్రయోగింపబడకుండా జూడ వీలగును. మరియు కొలవ బడే సర్వేసుపై గట్టిగా ఒత్తిబడకుండా రాచెట్టు నట్టు వదలుగా తిరిగిపోవును.

6. What is the least count of a metric vernier caliper?

జ:- దీనిలో 0.01 మి.మీ. కనీసపు కొలత మరియు 0.02 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతలు గలవి లభ్యమగును.

7. What is the least count of vernier bevel protractor ?

జ:- బీవెల్ ప్రొట్రాక్టరు యొక్క కనీస కోణపు కొలత 5 ని||లు.

8. Up to what accuracy of measurement a metric dial test indicator is used ?

జ:- 0.01, 0.02, 0.001, 0.002 మి.మీ.ల కనీసపు కొలతల వరకు డయల్ టెస్టు ఇండికేటరుతో కొలువ వచ్చును.

9. What are the advantages of a vernier caliper over a micrometer?

జ:- 1. మైక్రోమీటరులో కనీసపు కొలత 0.01 మి.మీ.లలో మాత్రమే లభించును. వెర్నియర్ క్యాలిపర్స్ లో 0.01 మి.మీ.లు, 0.02 మి.మీ.లు మరియు ఇతర కనీసపు విలువలు తీసుకొనే నిర్మాణములు గలవి లభించును. 2. వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ లో అవుట్ సైడు, ఇన్ సైడు మరియు డెప్త్ కొలతలు తీసుకొనే నిర్మాణము కల్గియున్నది మైక్రోమీటర్లు వేరువేరు కొలతలకు వేరువేరు రకములు వాడవలయును. 3. వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ లో 0 మి.మీ.లు నుండి 200 మి.మీ.లు వరకు పెద్ద కొలతలు తీయవచ్చును. మైక్రోమీటరులలో వివిధ రకములు సైజులు ఎన్నుకోవలసియున్నది. 4. వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ లో స్లైడింగ్ మెకానిజమ్ కావున రీడింగును సెట్ చేయుటకు తక్కువ కాలము పట్టును. మైక్రోమీటరులో స్క్రూ మెకానిజమ్ కావున రీడింగు తీయుటకు ఎక్కువ సమయము పట్టును. 5. వెర్నియరు క్యాలిపర్స్ లోని 'జా'లు మెజరింగ్ ఫేసులను ఎక్కువ మేరకు తాకుచూ యుండును. కాబట్టి పొరపాట్లు అరుదుగా యుండును మైక్రోమీటరులో యాన్విల్ మరియు స్పిండిల్ మెజరింగు ఫేసులు తాకే భాగము స్వల్పము. కాబట్టి కొలుచుటలో జాగ్రత్త వహించవలయును.

10. What is the advantage of a dial test indicator ?

జ:- 1. కొలతలో వ్యత్యాసమును కనుగొనుటకు 2. వర్క్ యొక్క సమాంతర స్థితి తెలుసుకొనుటకు 3. వృత్తముయొక్క రౌండ్ నెస్ ను తెలుసుకొనుటకు 4. సైన్ బారును సెట్టింగ్ చేసుకొనుటలోను మరియు అనేకమైన మార్కింగు మరియు మెషిన్ సెట్టింగులలో డయల్ ఇండికేటరు లాభకారిగా యున్నది.

11. What is the meaning of the word 'Vernier' ?

జ:- ఒక పెద్ద స్కేలుకు జతగాయుండి కొలతను కొలుచుట కుపయోగించు మరియు చిన్న స్కేలుకు వెర్నియర్ స్కేలు అందురు. దీనిపై మెయిన్ స్కేలుపై గల కొన్ని భాగముల దూరము తీసుకొని ఆ దూరమునే మెయిన్ స్కేలు పై భాగముల కన్ను ఒక భాగము ఎక్కువజేసి విభజించబడును. ఈరెండు స్కేళ్ల భాగములకు గల వ్యత్యాసమును వెర్నియరు అందురు.

12. How the accuracy of 5 minutes is obtained in a Vernier Bevel protractor ?

జ:- మెయిన్ డిస్క్కుమీద 2° లకు సమానమైన భాగములు అనగా 120 నిమిషములు వెర్నియరు స్కేలుపై 115 నిమిషములుగా అనగా $\frac{2}{115}^\circ = 1\frac{1}{115}^\circ$ లుగా విభజింపబడి యుండును. అనగా $1 \text{ MSD} - 1 \text{ VSD} = 2^\circ - 1\frac{1}{115}^\circ = \frac{1}{115}^\circ$ అగును. దీని విలువ 5 నిమిషములు కనీసపు కొలత అగును.

13. What is the advantage of a Sine bar ?

జ:- 1. కోణములను సెకనుల ఏక్యరసీ వరకు కచ్చితముగా కొలుచుటకు 2. వర్క్ యొక్క కోణమునకు సెటింగు చేసుకొని తనిఖీ చేయుటకు 3. వర్క్ పై గల టేపరును కనుగొనుటకు సైన్ బార్ లాభకరముగా యున్నది.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 13)

1. Draw a neat sketch of an out side micrometer and name the parts? (Dec., 1964)

2. Explain the working principle of an out side micrometer? (April, 67)

3. Name the different precision instruments which are used by a fitter? (April, 67)

4. Draw a neat sketch of a micrometer barrel and sleeve to show a reading of 0.789 inch.

5. What are some of the reasons for measurements made with a micrometer being not accurate? (April, 64)

6. Describe the errors that may occur in a micrometer? How do rectify the same? (July, 70)

7. What is the accuracy up to which measurement can be taken in an ordinary micrometer and a vernier micrometer?

Hint :- వెర్నియరు మైక్రోమీటరులో $0.0001''$ అన్నింటిని పోలి ఉంటుంది. సాధారణ మైక్రోమీటరులో $0.001''$ అన్నింటిని పోలి ఉంటుంది.

8. What is a depth micrometer? (Jan. 59)

9. What is a Screw thread micrometer? (July, 60)

10. State the principle of reading a vernier calipers? (Jan. - 65)

11. What do you understand by least count of a vernier calipers? What is the least count of a metric vernier calipers? How is it arrived at? Explain. (July - 78)

12. Describe with the aid of a neat sketch a vernier calipers and mention its proper use and care? (APP - Feb., 66)

13. What are the advantages of a vernier caliper over a micrometer. Show a reading of $4.625''$ on a vernier caliper. (April, 64)

14. What is the principle of a vernier Bevel protractor? Draw a Neat sketch and its different parts? (APP. - Sep. 73)

15. What is the least count of a Vernier Bevel protractor? How is it graduated? (July - 72)

16. Make a neat sketch of vernier height gauge and explain its working principle? (July - 78)

17. What different types of depth gauges you have seen? Explain with the help of a simple sketch the use of a vernier depth gauge?

Hint :- డెప్త్ గేజీలలో 1. మామూలు డెప్త్ గేజీ. 2. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 3. కాంబినేషన్ సెట్టు. 4. హుక్ డెప్త్ గేజీ. 5. స్టెప్ డెప్త్ గేజీ. 6. వెర్నియరు స్టెప్ డెప్త్ గేజీ. 7. డెప్త్ గేజీ. 8. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 9. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 10. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 11. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 12. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 13. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 14. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 15. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 16. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 17. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 18. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 19. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ. 20. వెర్నియరు డెప్త్ గేజీ.

18. What is a dial test indicator? and where is it used? (July, 73)

19. Describe a Sine bar and explain the uses? (July, 68)

20. Explain the use of a Sine bar? (July, 74)

14. టెంప్లేట్లు మరియు గేజులు

(TEMPLATES AND GAUGES)

14.1 పరిచయము (Introduction)

మెషిన్ పార్ట్లు ఉత్పత్తి చేయబడు పరిశ్రమయందు ఒకే సైజు మరియు ఆకారము గలవి వేల సంఖ్యలో ఉత్పత్తి చేయబడును. ప్రతి వస్తువునూ కొల పరికరముతో కొలుచుట సైజులు సరిపెట్టుట కాలహరణము మాత్రమేగాక ఎక్కువ శ్రమ మరియు ఖర్చుతో కూడినపని. కాబట్టి అట్టి పార్ట్లయొక్క ఆకారము, సైజు మరియు అమరికలను కచ్చితముగా నిర్ణయించి త్వరగా తనిఖీ చేయబడుటకు ఉపకరించు ప్రత్యేక నిర్మాణము గల పరికరములను గేజులు మరియు టెంప్లేట్లు అందురు. వీటియందు సున్నితపు కొలపరికరముల వలె విభజింపబడిన స్కేళ్లు మరియు ఎడ్జెస్టుమెంటు విభాగములు యుండవు. ఇవి ఒకటి లేక రెండు సైజులు మాత్రమే కనుగొను ఫిక్స్డు కొల పరికరములుగా గ్రహించవలయును.

14.2 గేజింగు సిస్టమ్ - వర్గీకరణ (Classification of gauging system)

నేటి ఆధునిక పరిశ్రమలయందు ఉపయోగింపబడు టెంప్లేట్లు మరియు గేజులు అనేకమైన రకాలు పనినిబట్టి, వాటియొక్క నిర్మాణమునుబట్టి ఉపయోగింపబడు చున్నవి. ముఖ్యముగా 1. వర్కింగ్ గేజులు 2. ఇన్ స్పెక్షన్ గేజులు మరియు 3. రిఫరెన్సు లేక మాస్టర్ గేజులు అని మూడు తరగతులుగా విభజింప బడినవి.

1. వర్కింగ్ గేజులు (Working gauges):- ఇవి వర్కుషాపులో ఎక్కువ తరచుగా ఔంచ్ వద్ద గాని లేక మెషిన్ వద్దగాని వర్కుషీసు తయారీలో యుండగా వాడబడుచున్నవి. ఉదా:- 1) ఫార్మ్ గేజులు (Form gauges) మరియు 2) థిక్నెస్ గేజులు (Thickness gauges) మొదలగునవి.

2. ఇన్ స్పెక్షన్ గేజులు (Inspection gauges):- ఇవి తయారైన పార్ట్లయొక్క కొలతలలో వ్యత్యాసము లేక వాటి ఫిట్ నెస్ తనిఖీ చేయుటకు ఇన్ స్పెక్షన్ సిస్టమ్ మెంటులో పనిచేయు నిపుణులచే ఉపయోగింపబడును.

ఉదా:- 1) లిమిట్ గేజులు మరియు 2) ఇండికేటర్ గేజులు మొదలగునవి.

3. మాస్టర్ గేజులు (Master gauges):- ఇవి పై రకాల గేజుల యొక్క ఏక్యూరసీని తనిఖీ చేయుటకు మాత్రమే వాడబడును. వర్కుపై వాడరాదు.

ఉదా:- 1) స్టాండర్డ్ గేజులు మరియు 2) ఎక్కువ సున్నితపు లిమిట్ గేజులు మొ॥

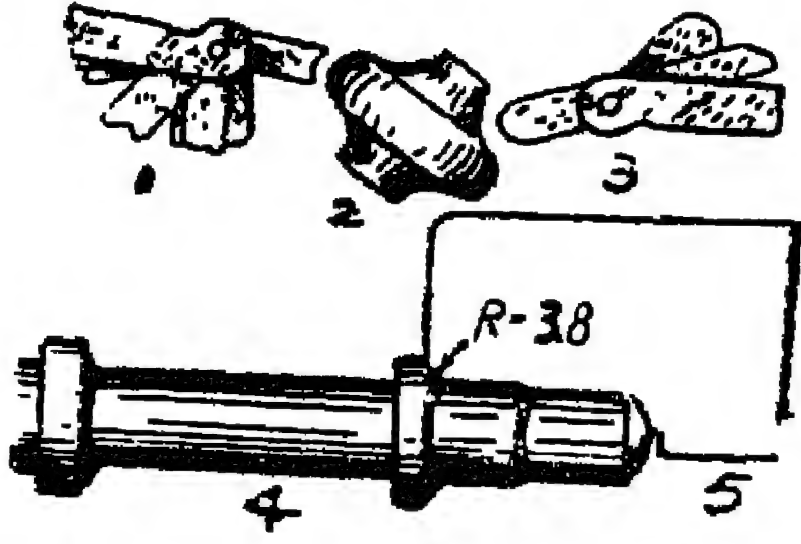
14.3 గేజులయొక్క లోహములు (Materials of gauges)

గేజులు మరియు టెంప్లేటులకు వాడు లోహములు 1. అరుగుదలను ఎదుర్కొను గట్టిదనము 2. స్థిరత్వము 3. త్రుప్స నిరోధించునది మరియు 4. మెషిన్ టెలిటీ కట్టినదై యుండవలయును. అందుచే ఇవి హైకార్బన్ స్టీలు మరియు ఎస్టోయ్ స్టీలు లోహములతో తయారగును.

14.4 ఫార్మ్ గేజులు (Form gauges)

1. టెంప్లేట్లు, 2. స్క్రాప్-పిచ్ గేజ్, 3. రేడియస్ గేజ్ మరియు 4. ఫిల్లెట్ గేజ్ రకములన్నియు ఫార్మ్ గేజులుగా చెప్పబడును.

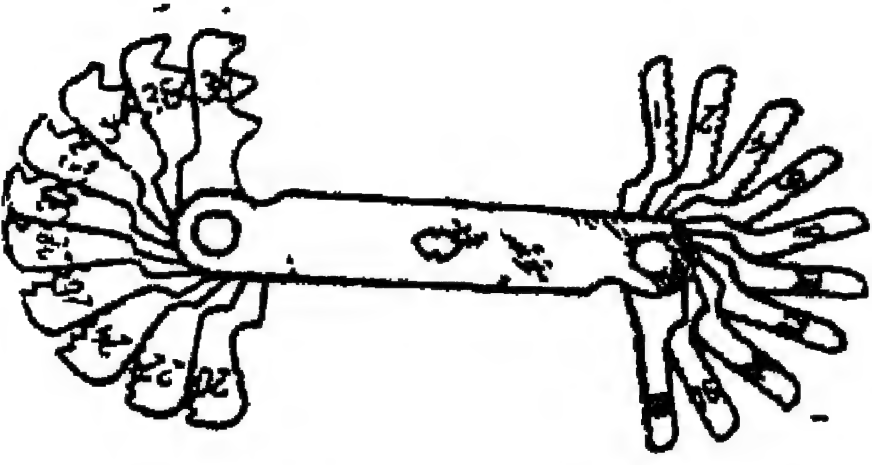
1. టెంప్లేట్లు వాటి ఉపయోగములు(Templates and their uses):- ఇవి ఎక్కువగా పార్ట్స్ యొక్క ఆకారము నిర్దేశింపబడిన రీతిలో యున్నదీ తేనిదీ తనిఖీ చేయుటకు ఉపకరించును. వీటినే టెంప్లేట్లు గేజులు లేక ప్రొఫైల్ గేజులు అందురు. వీనిలో 1. మేల్ టెంప్లేట్లు మరియు 2. ఫిమేల్ టెంప్లేట్లు అని రెండు రకములుగా యుండును. ఇవి అన్నియు జాబుయొక్క పై ఆకారము ఏరీతిగా యుండునో అదే కొలత మరియు అదే ఆకారమునకు స్ట్రీలుషీటుతో చేయబడి హీట్ ట్రీటుమెంటుద్వారా హార్డెనింగు చేయబడును. అనేక మైన పార్ట్స్ టెంప్లేట్లు ఆకారములో గలవి టెంప్లేట్లు సహాయముతో త్వరగా మార్కింగు చేసుకొని కాలము వృధాకాకుండా జేయవచ్చును 124వ పటములో



ప. నం. 124 టెంప్లేట్లు

మైన పార్ట్స్ టెంప్లేట్లు ఆకారములో గలవి టెంప్లేట్లు సహాయముతో త్వరగా మార్కింగు చేసుకొని కాలము వృధాకాకుండా జేయవచ్చును 124వ పటములో 1. ఫిమేల్ టెంప్లేట్లు 2. వర్క్ పీసుయొక్క ఆకారము 3. మేల్ టెంప్లేట్లు 4. వర్క్ పీసు 5. ఫిమేల్ టెంప్లేట్లయొక్క ఉపయోగములు ఉదహరింప బడినవి.

2. స్క్రాప్-పిచ్ గేజ్ - ఉపయోగములు:- ఇది మరయొక్క పిచ్ కను



ప. నం. 125 స్క్రాప్-పిచ్ గేజ్

గొనుటకు వీలుగా పలుచని రేకు ముక్కలపై వివిధ పిచ్ లుగల పళ్లు కోయబడి ఒక సెట్టుగా హోల్డరులో మడుచుటకు అనువుగా 125వ పటములో చూపినట్లుండును. వీటిపై ఆపళ్లు ఏవిలువగల పిచ్ నకు జెంకినది స్టాంప్ వేయబడి యుండుటచే బోల్ట్ లేక స్క్రూ యొక్క మరపిచ్ ఎంతయున్నదీ కనుగొనవచ్చును.

3. రేడియస్ మరియు ఫిల్లెట్ గేజ్-ఉపయోగములు (Radius and

fillet gauge and its use) :- ఇవి 1 మి.మీ.

నుండి 25 మి.మీ.ల లోపు వరకు వర్క్ పీసుల

యొక్క మూలలయొక్క కుంభాకార పుటాకార

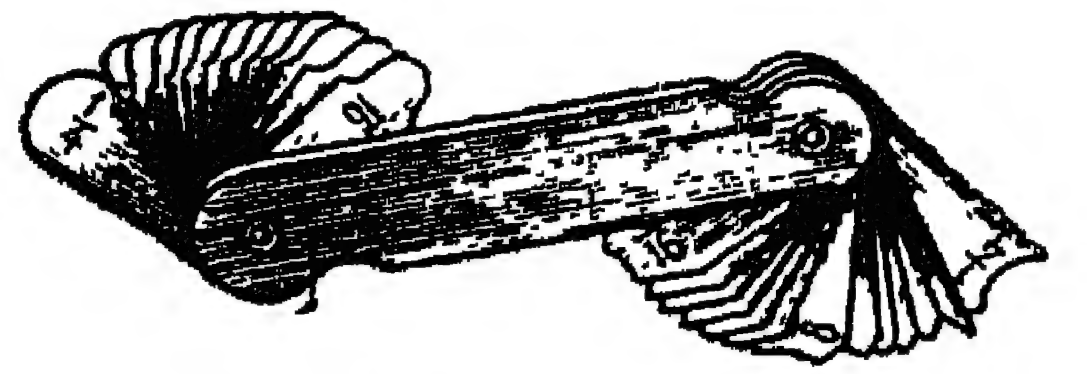
ఆకారముల యొక్క వ్యాసార్థములను కనుగొను

టకు మరియు తనిఖీ చేయుటకు ఉపయోగించును.

ప్రతీ సెట్టు లోను 126వ పటములో వలె 16

కుంభాకార అంచులుగల ప్లేటులు 16 పుటాకారముగ యుండు అంచులుగల ప్లేటు

అనుర్బుడి యుండును.



ప. నం. 126 రేడియస్ మరియు ఫిల్లెట్ గేజ్.

కుంభాకార అంచులుగల ప్లేటులు 16 పుటాకారముగ యుండు అంచులుగల ప్లేటు అనుర్బుడి యుండును.

ఇంగ్లీషు గేజ్ బ్లాకులు (English gauge blocks) :- ఇవి 5 రకాల సెట్టుగా పెట్రోలలో బెట్టి యుండును. అవి 81, 49, 41, 35 మరియు 28 గేజ్ బ్లాకులు కల్గి యుండును. 81 బ్లాకులు గల సెట్టు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నది. ఇది స్వీడను దేశస్తుడైన కార్ల్ ఎడ్వర్డు జాన్సన్ అను వానిచే నిర్మింపబడినది. అందుచే వీటిని జాన్సన్ స్లిప్ గేజులు అనుచుందురు. వీటి సహాయముతో $1.0000''$ అంగుళము కనీసపు పరిమాణము వరకు సైజు లెక్కింపవచ్చును. 81 బ్లాకులుగల సెట్టులో ఈక్రింది విధముగా బ్లాకులు అమర్చబడి యుండును. వీటియొక్క థిక్ నెస్ ప్రతీబ్లాకుపై ముద్రించబడి యుండును.

పట్టీ నంబరు - 11.

81 గేజ్ బ్లాకుల సెట్టు వివరములు.

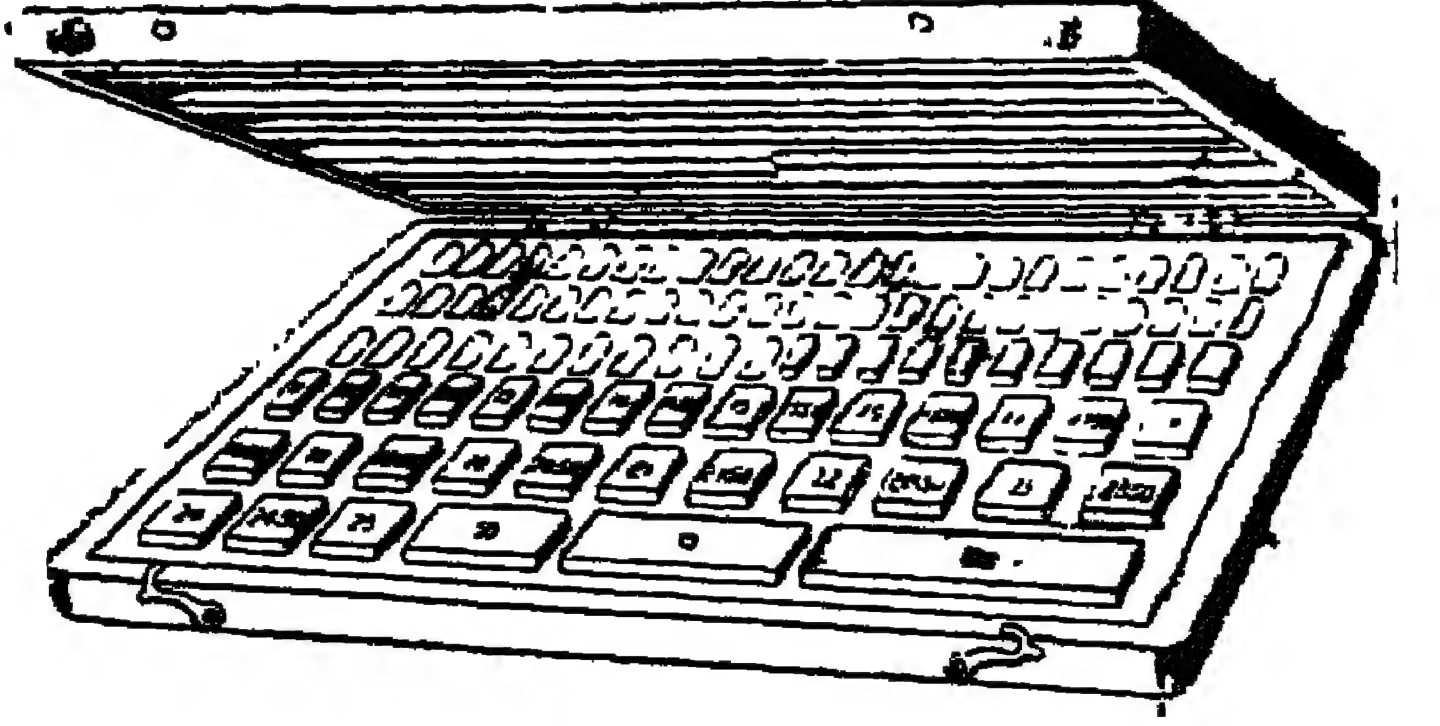
వరుస నం.	బ్లాకుల రేంజి	బ్లాకుల మధ్య స్టైప్ పరిమాణము	బ్లాకుల సంఖ్య
1.	0.1001'' అం|| నుండి 0.1009'' అం||	0.0001'' అం||	9
2.	0.101'' అం|| నుండి 0.149'' అం||	0.001'' అం||	49
3.	0.0500 అం|| నుండి 0.950 అం||	0.050 అం||	19
4.	1.0000 అం|| నుండి 4.000 అం||	1.000 అం||	4
మొత్తం బ్లాకులు			81

బ్రిటిష్ గేజ్ బ్లాకులను కావలసిన సైజునకు ఎంపికచేయు పద్ధతి:-
ఉదాహరణకు 1.3062 అంగుళముల కొలతకు గేజ్ బ్లాకులను ఎంపిక చేయవలయునన్న ఈక్రింది పద్ధతి ననుసరింపవలయును.

- 1వ స్టైప్ - మొదటి వరుసనుండి ఇచ్చిన సంఖ్యలో చివరి అంకె గల బ్లాకును ఎంపిక చేయవలయును. 0.1002 ఒకటి
- 2వ స్టైప్ - రెండవ వరుసనుండి ఇచ్చిన సంఖ్యలో చివరి అంకె ఇవతల అంకె అనగా 6 గల బ్లాకును ఎంపిక చేయవలయును. 0.1060 రెండవది
- 3వ స్టైప్ - మూడవ వరుసనుండి, ఇచ్చిన సంఖ్యలో 3కు సరి పడు బ్లాకును ఎంపిక చేయవలయును. పై స్టైప్ లలో గల బ్లాకులను కలిపి చూసిన 0.1000 మూడవది
- 4వ స్టైప్ - నాలుగవ వరుస నుండి 1'' అం|| సైజు గల బ్లాకును కలుపవలయును. 1.0000 నాల్గవది
- 5వ స్టైప్ - పై బ్లాకుల విలువ మొత్తం కలుపవలయును. 1.3062 మొత్తం

14.7 మెట్రిక్ గేజ్ బ్లాకులు (Metric slip gauges)

ఇంగ్లీషు గేజ్ బ్లాకులు వలెనే ఇవి నిర్మింపబడు చున్నవి. మెటీరియలు, ఆకారము ఇతర నిర్మాణ వివరములు ఒకే మాదిరిగ యుండును. 129వ పటములో మెట్రిక్ స్లిప్ గేజ్ లు ఏవిధముగా బాక్సులో అమర్చబడినది వివరింపబడినది.



ఈ బ్లాకులపై మెట్రిక్ ప్రమాణము లలో దశసరి కొలత ముద్రింపబడి యుండును. ఇండియన్ స్టాండర్డుల సంస్థచే M112, M105, M87, M50, M33, మరియు M27 అను

ప. నం. 129 మెట్రిక్ గేజ్ బ్లాక్స్ సెట్టు.

గేజ్ బ్లాకుల సెట్టు భారతదేశపు పరిశ్రమలలో ఉపయోగింపవలసినదిగా IS:2984-1966 కోడ్ లో సిఫార్సు చేయబడినది. వీనిలో M112 గేజ్ బ్లాకుల సెట్టు అధిక సామాన్యంగా ఉపయోగపడును.

పట్టి నంబరు - 12.

M112 గేజ్ ల మెట్రిక్ సెట్టు వివరములు.

వరుస నంబరు	బ్లాకుల రేంజ్ మి.మీ.లలో	బ్లాకుల మధ్యగల స్టెప్ కొలత మి.మీ.లలో	రేంజ్ లోగల బ్లాకుల సంఖ్య
1.	0.001 నుండి 0.009 వరకు	0.001	9
2.	0.010 నుండి 1.490 వరకు	0.010	49
3.	0.50 నుండి 24.50 వరకు	0.050	49
4.	25.0 నుండి 100.0 వరకు	25	4
5.	1.0005 ఒకే సైజు	—	1
మొత్తం బ్లాకుల సంఖ్య			112

103 బ్లాకులుగల మెట్రిక్ సెట్టు వివరములు:- మెట్రిక్ ప్రమాణములలో గల ఈ బ్లాకులనుగూడ ఎక్కువ ఉపయోగించుచున్నారు.

- | | | |
|----|--|-------------|
| 1) | 0.01 మి.మీ.ల స్టెప్ తో 1.01 నుండి 1.49 మి.మీ.ల వరకు | 49 బ్లాకులు |
| 2) | 0.50 మి.మీ.ల స్టెప్ తో 0.50 నుండి 24.50 మి.మీ.ల వరకు | 49 బ్లాకులు |
| 3) | 25 నుండి 100 మి.మీ.ల వరకు 25 మి.మీ.ల స్టెప్ గల | 4 బ్లాకులు |
| 4) | 1.0005 మి.మీ.ల సైజుగల ఒకే | 1 బ్లాకు |

మొత్తం 103 స్లిప్ గేజ్ లు ఈ సెట్టులో యుండును.

మెట్రిక్ గేజి బ్లాకులను కావలసిన సైజునకు ఎంపికచేయు పద్ధతి :-

ఉదాహరణ:- 58.975 మి.మీ.ల కొలతకు అవసరమగు స్లిప్ గేజులను ఎన్నిక జేయుము. అని ఇచ్చిన ఈక్రింది విధముగా ఎన్నిక జేయవలయును.

(ఎ) సంఖ్యలో ఆఖరి అంకె 5 ఏ స్థానములో యున్నదీ నిర్ణయింపుము. అది 0.005 మి.మీ. కాబట్టి ఈవిలువగల స్లిప్ గేజ్ మొదటి వరుసలో లభించును. కాబట్టి $58.975 - 0.005 = 58.970$ మిగులును.

(బి) మిగిలిన సంఖ్యలో 1.47 విలువగల స్లిప్ గేజ్ ఎన్నుకొనవలయును. ఇది రెండవ వరుసలో లభించును. కాబట్టి $58.97 - 1.47 = 57.5$ మిగులును.

(సి) మిగిలిన సంఖ్యలో 7.5 మి.మీ.లు సైజుగల స్లిప్ గేజును తీయవలెను. అది మూడవ వరుసలో లభించును. కాబట్టి $57.5 - 7.5 = 50$ మి.మీ.లు మిగులును.

(డి) మిగిలిన సంఖ్య 50 మి.మీ. కాబట్టి 4వ వరుసనుండి 25 మి.మీ.ల గేజి బ్లాకులను రెంటిని ఎన్నుకొనవలెను. ఆవిధముగా ఎంపికజేసిన బ్లాకులు మొత్తం = $25.000 + 25.000 + 7.5 + 1.47 + 0.005 = 58.975$ మి.మీ.లు.

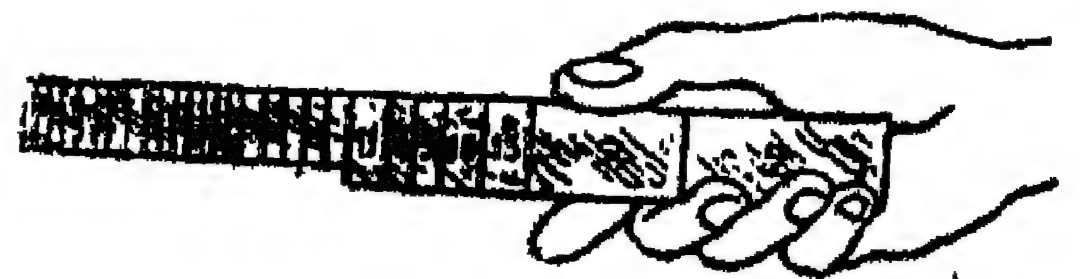
14.8 గేజి బ్లాకుల ఉపయోగము - కొన్ని సూచనలు

ఉష్ణోగ్రత ప్రభావము (Effect of Heat) :- గేజి బ్లాకులు వర్కుశాపు గ్రేడు లోనే గాక మిక్కిలి సున్నితమైన గ్రేడులలో లభించును. వీటిని మిక్కిలి జాగ్రత్తగా ఉపయోగించ వలయును. ఇవి సాధారణముగ ఉష్ణోగ్రత ప్రభావమును తట్టుకొనే స్టీలుతో చేయబడును. అయినప్పటికి ఉష్ణోగ్రత కారణముగా ఏకొద్ది వ్యాకోచము సంభవించిన కొలతలో ఏక్యూరసీ చెడిపోవును. గావున ఎయిర్ కండిషను చేయబడిన, రూములలో సుమారు 68°F లోపుగా యుండు ఉష్ణోగ్రతలో ఉపయోగించవలెను.

స్లిప్ గేజులతో సైజును నిర్మించుట (Building up size with slips) :- పై ఉదాహరణలలో ప్రకారము స్లిప్ గేజులను ఎంపిక చేసిన పిదప వాటిని కావలసిన కొలతకు ఒకదానిపై ఒకటి పేర్చుటచే స్లిప్ గేజులు నిర్మింపబడును. గేజులు ఒకదాని కొకటి అంటుకొని యుండుటకు “రింగింగు” (wringing) అనే క్రియ జరుప వలయును.

స్లిప్ గేజులను రెండింటిని ఒకదాని సర్ఫసుపై రెండవ దాని సర్ఫసునుంచి ఒత్తిడి లేకుండ, రెండు సర్ఫసులు నెమ్మదిగా త్రిప్పుచూ స్పర్శించినచో అవి అంటిపెట్టు కొనును. ఇవి అతి సున్నితముగా, నున్నని తల

ములు కల్గియుండుటచే ఇది వీలగుచున్నది. దీనినే రింగింగు (wringing) అందురు. ఒకసారి రింగింగ్ చేసిన బ్లాకులు తిరిగి గట్టిగా ప్రయత్నించిగాని వేరుచేయుట సాధ్యపడదు. రింగింగు చేయబడిన అనేక బ్లాకులు ఏవిధముగా నిర్మింప బడినది 130వ పటములో చూపబడినది.



ప.నం.130 స్లిప్ గేజులు - నిర్మాణ ములో రింగింగ్ ఉపయోగము.

గేజు బ్లాకుల యొక్క సంరక్షణ మరియు జాగ్రత్తలు (Care and maintainance of gauge blocks):- ఇవి ఇతర కొల పరికరములు మరియు గేజీలు కన్న అత్యంత సున్నితమైన వస్తువులే వీటినిగూర్చి ప్రత్యేక శ్రద్ధ వహించి సంరక్షింప వలసియున్నది.

1. దుమ్ము, ధూళి వెళ్లని గట్టి జాయింటుగల మూతగల పెట్టెలలో వీటిని యుంచ వలయును. 2. త్రుప్స పట్టకుండా పెట్రోలియం జెల్లీ వంటి దానిని పూయుచుండ వలయును. 3. ఎక్కువ గ్రేడుగల గేజీబ్లాకులను ఎయిర్ కండిషను రూములలో ఉపయోగించ వలయును. 4. ఉపయోగించుటకు ముందు వాటిపై త్రుప్స పట్టకుండా పూసిన కోటింగును మెత్తటి గుడ్డతో శుభ్రపరచుకొన వలయును. 5. తుడిచిన గేజులయొక్క తలముపై వ్రేళ్ళతో స్పర్శించరాదు. మరియు సాధ్యమైనంత తక్కువ సమయము గేజీలను చేతులతో పట్టుకొనుచుండ వలయును. లేనిచో ఇర్రోస్టాగ్రత వలన అవి వ్యాకోచము జెందవచ్చును. 6. రింగింగు చేయునపుడు ఒకదాని ఫేసుపై రెండవది 90° లో యుంచి తదుపరి 90° లలో వాటిని త్రప్పిన ఎక్కువ రుద్ద నవసరము లేకుండా త్వరగా రింగింగు జరుగును. ఇదియే క్రమపద్ధతి. 7. రింగింగు చేయునపుడు ఎప్పుడు రెండు బ్లాకులను ఒకదానిపై ఒకటి సమాంతరముగా అరగదీయరాదు. 8. గేజులు జారవిడిచిన లేక విసిరినచో అంచులుపాడై నిరుపయోగమగును. వాటిని తిరిగి ప్రత్యేకమైన సానరాయిపై అరుగదీసి సరిచేయవచ్చును. 9. రింగింగు చేయుటలో గరకుగా యున్నట్లు భావించినచో, గేజీలపై ఏవైన నాట్లు లేక గీతలుయున్నచో పరీక్షించి చూడవలయును. అట్టివి రింగింగు చేయ బడవు. 10. రింగింగు చేయుచూ, గేజీలు నిర్మించునపుడు పెద్ద సైజునుండి చిన్నసైజు వరకు నిర్మించవలయును. 11. వీటిని గరకుగాయుండు ప్లాస్టర్ పై ఉపయోగించరాదు.

14.9 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is a template ?

జ:- వర్కు ఆకారములోగల ఆకారముగల షీటు నమూనాను టెంప్లేటు అందురు.

2. What are main differences between a gauge and a template?

జ:-

వ.సం.	గేజులు	టెంప్లేటు
1.	ఇవి బరువైన లోహములు అనగా ఫ్లాట్, రౌండు మొదలగు వానితో చేయబడును.	1. పలుచని తేలిక రేకుతో నిర్మింపబడును.
2.	ఇవి మెషినింగ్ పనులలో అతి సున్నగా ఫినిష్ చేయబడి యుండును.	2. ఇవి మెషినింగ్ చేయ నవసరము లేదు.
3.	ఇవి నిర్ణీతమైన సైజులు, షేపులుగల్గి తయారు చేయబడి లభించును.	3. ఇవి అవసరమునుబట్టి తయారు చేయబడును.
4.	ఇవి ఎక్కువ కచ్చితముగాయుండి నిపుణులచే, జాగ్రత్తగా వాడబడును.	4. వీటి ఏక్యూరసీ స్వల్పము. రఫ్ గా ఉపయోగింప వచ్చును.

3. What are the advantages of Templates ?

జ:- 1. టెంప్లేటు నమూనా ప్రకారము అనేక వర్క్మీసులు మార్కింగు చేయుట లేక కొలుచుట త్వరగాజేసి ఎక్కువ ఉత్పత్తి సాధించవచ్చును. 2. ఖరీదైన గేజులు అవసరము యుండదు. 3. కొలుచుటకు నైపుణ్యత అవసరములేదు.

4. What are the advantages of gauges ?

జ:- 1. అధికోత్పత్తి సాధించుటకు ఉపయోగపడును. 2. వస్తువుల క్వాలిటీని పెంపొందింప వచ్చును. 3. ఇన్ స్పెక్ష్ థిక్కువకాలములో చేయవచ్చును. 4. మెషిన్ పార్ట్లలో ఇంటరు ఛేంజిబిలిటీని (interchangeability)ని కాపాడవచ్చును.

5. What are the main uses of slip gauges ?

జ:- 1. సున్నితమైన గేజులలో దోషములను తనిఖీ చేయవచ్చును. 2. సైన్ బారతో యాంగిలును కొలుచుటలో ఎత్తు సెట్టింగున కుపయోగపడును. 3. మైక్రోమీటరు, హైటుగేజీ, మరియు వెర్నియరు క్యాళిపర్స్ లు మొదలగు కొల పరికరములయొక్క ఏక్యూరసీని పరీక్షించవచ్చును. 4 ఇవి $1/10000''$ లేక $1/1000$ మి.మీ.ల కనీసపు పరిమాణము వరకు కొలుచుటకు పనికివచ్చును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 14).

1. What is the use of a feeler, screw pitch and radius gauges ?

(July, 63, Jan. 65, July 66)

2. What are the various grades of slip gauges? Give their uses and accuracies ?

Hint :- I.S.I. స్టాండర్డు ప్రకారము

1) గ్రేడు - 0 2) గ్రేడు - I 3) గ్రేడు - II అని మూడు గ్రేడులుగలవు. గ్రేడు-0 0.02 మైక్రానులు, గ్రేడు-I, 0.10 మైక్రానులు, గ్రేడు-II 0.35 మైక్రానుల ఏక్యూరసీ వరకూ ఉపయోగింపబడును. (1 మైక్రాన్ = 0.001 mm)

3. Write brief notes on the care and use of slip gauges?

(APP. Oct., 73)

4. How will you check the angle of a component with the help of sine bar, slip gauges and dial test indicator ?

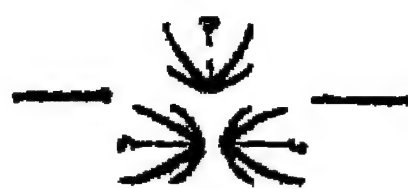
(APP. Oct., 73)

5. What is the purpose served by use of gauges on the shop floor? Write a brief note on slip gauges with reference to their grade of accuracy and use ?

(APP. Sep., 1970)

6. Write short notes on slip gauges ?

(APP. March, 73)



15. ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీ - లిమిట్ గేజులు

(INTERCHANGEABILITY AND LIMIT GAUGES)

15.1 ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీ నిర్వచనము(Definition of interchangeability)

ఇంజనీరింగు పరికరములు పెద్ద మొత్తములో తయారుచేయబడుటకు బేచ్(Batch) ఉత్పత్తి పద్ధతి అనుసరించవలసి యున్నది. ఒక బేచ్ లో కొన్ని మేల్ (Male) పార్ట్స్ మరియు ఒక బేచ్ లో కొన్ని ఫిమేల్ (Female) పార్ట్స్ ఉత్పత్తి చేయబడినపుడు అవి తిరిగి జతబరచగా ఎట్టి లోపము లేకుండా కచ్చితముగా ఫిట్ కావలసి యున్నది. ఈవిధముగా బేచ్ లుగా తయారగు మేటింగ్ (Mating) పార్ట్స్ లను ఒక లాట్ నుండి ఎంచుకుండా ఒక పార్ట్ తీసుకొని రెండవ లాట్ లోని మరియు పార్ట్ నకు ఏవిధమైన ఎడ్జెస్టు మెంట్లు (అనగా ఫైలింగు, మెషినింగ్ వంటి పనులు) చేయకుండా సక్రమముగా ఫిట్ కాబడే ధర్మమును ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ అందురు.

15.2 ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ యొక్క ఆవశ్యకత మరియు లాభములు (Purpose and advantages)

ఆవశ్యకత :- తయారు చేయబడు మెషిన్ పార్ట్స్ ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీని కల్గి యుండుటకుగల కారణములు 1. ఉత్పత్తి ప్రమాణములను నిర్దేశించుటకు 2. మెషిన్ పార్ట్స్ లయొక్క అసెంబ్లింగ్ పని అనుకూల పరచుటకు 3. పైజు, ఆకారము మొదలగు పార్ట్స్ లయొక్క కొలతలలో సాధ్యమైనంత సామూహ్యం (uniformity) పెంపొందించుటకు మరియు 4. ముందుగా అవసరమగు స్పెరు పార్ట్స్ లను తయారు చేయబడి నిల్వచేయుటకు ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ ఆవశ్యమై యున్నది.

లాభములు:- 1. మెషిన్ పార్ట్స్ లను భారీగా ప్రదేశము, పరిశ్రమలతో నిమిత్తము లేకుండా ఎచ్చటైననూ ఉత్పత్తి చేయవచ్చును. 2. ఉత్పత్తి ఎక్కువజేసి తక్కువ ఖర్చులో తయారు చేయవచ్చును. 3. మార్కెట్టు సౌకర్యమునకు అవసరమగు ప్రమాణములు ప్రకటించుట సులభతర మగును. 4. విలువైన యంత్రములలో గల మెషిన్ పార్ట్స్ అరిగిన లేక విరిగిన వెంటనే మరియు ఫిట్ చేయుటకు వీలగుచున్నది. 5. అసెంబ్లీ పనిలో ఆపకేటరు ఎట్టి ఎడ్జెస్టు మెంట్లు చేయనవసరము లేదు. కాబట్టి పని సులభముగా పూర్తిచేయబడును. 6. ఒక మెషిన్ యొక్క అనేకమైన పార్ట్స్ విడివిడిగా తయారు చేయుటకు వీలుపడును.

15.3 లిమిట్ గేజులు (Limit gauges)

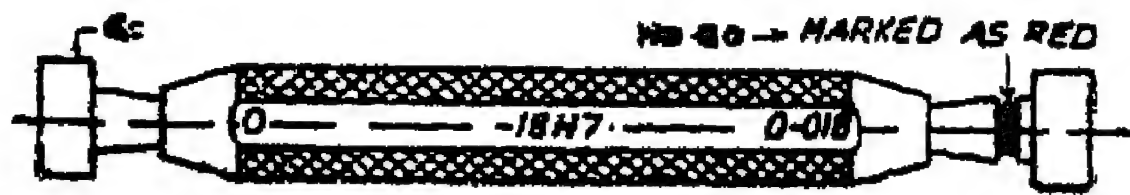
ఆవశ్యకత(Purpose):- ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీని సంరక్షింపవయునన్ననూ, తయారు చేయబడు వస్తువు పనికి వచ్చునా లేదా అను నిర్ణయించుటకు చాలా ఇన్ స్పెక్ష్ ను పద్ధతులు గలవు. ఇవి ఆయా పద్ధతులలో ఉపయోగింపబడు పరికరములు మరియు మెషిన్లు ఇన్ స్పెక్ష్ న్ చేయబడే వస్తువు యొక్క క్వాలిటీ, స్టాండర్డు మరియు తయారు

చేయబడిన రీతులమీద ఆధారపడి యుండును. ఈ పరికరములన్నియు మామూలు మేజ్ రింగు పరికరములనుండియే అభివృద్ధి జేయబడినవి. అట్టివానిలో లిమిట్ గేజులుకూడ చాలా ముఖ్యమైనవి.

సాధారణముగ ఎంత నిపుణుడైనను కచ్చితముగా నిర్ణయింపబడిన కొలతలకు ఏపార్టు చేయజాలడు. కాబట్టి కొంతవ్యత్యాసము కొలతలలో యున్నప్పటికీ పార్టుచాత్రం ఉపయోగపడును. మరియు ఇంటర్ ఛేంజీబిలిటీని కల్గియుండును. అట్టి పార్టులు ఉత్పత్తి చేయబడి వాటి కొలతలు పరీక్షించుటకు హెచ్చు పరిమితి కొలుచుటకు ఒక భాగము తక్కువ పరిమితి కొలుచుటకు ఒక భాగము కల్గి వస్తువు కొలతలు కొంత లిమిట్ (పరిమితి)కి లోబడి ఇన్ స్పెక్ష్ న్ చేయుటకు వీలుగా లిమిట్ గేజులు నిర్మింపబడి యున్నవి. అందుచే ఉత్పత్తి చేయబడిన పార్టులలో పనికివచ్చు వానిని పనికిరాని వాటిని సులభముగా వేరు పరచుటకు లిమిట్ గేజులు అవసరమై యున్నవి.

రకములు (Types) :- వీటిలో 1. పార్టులయొక్క హోల్స్ (Holes) మరియు ఇతర లోపలి భాగము కొలతలు చెక్ చేయుటకు ఫీల్డెన ప్లగ్ గేజులు (plug gauges) 2. పార్టులయొక్క రెండు వ్యాసమును చెక్ చేయుటకు ఫీలగు రింగ్ గేజులు (ring gauges) మరియు 3. పార్టులయొక్క మందమును చెక్ చేయుటకు ఫీలగు స్నాప్ గేజులు (snap gauges) అను రకములు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నవి. వీటిని “గో-నోగో” (Go-NoGo) గేజులు అనికూడ అనుచుందురు.

1. ప్లగ్ గేజులు (Plug gauges) :- ఇవి 131వ పటములో చూపినట్లు మధ్య హేండిల్ యుండి రెండువైపుల స్టాండర్డు కొలతకు నునుపు జేయబడిన రెండు సిలెండరు

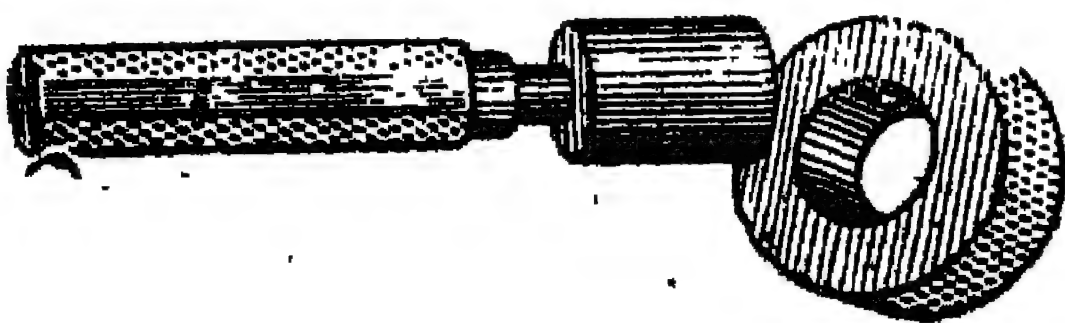


ప. నం. 131 ప్లగ్ గేజి.

కొనుటకు ఉపయోగపడును. నో-గో వైపు సిలెండరు దగ్గరగు ఎరుపురంగు గుర్తు కల్గి యుండును. ఇవి వివిధ పైజులలో లభించును. పైజు, హెచ్చు పరిమితి మొదలగు వివరములన్నియు పైన ముద్రింపబడి యుండును. వీనిలో టేపర్ ప్లగ్ గేజులు, గ్రేడ్ ప్లగ్ గేజులు కూడ గలవు.

ఆకారపు చివరలు కల్గియుండును. ఇవి రంధ్రముయొక్క లోపలి వ్యాసమును ‘గో’ (Go) మరియు నో-గో (No-Go) లిమిట్ల మధ్య యున్నదీ లేనిదీ చెక్ చేసు

2. రింగ్ గేజులు (Ring gauges) :- ఇవి రెండు పార్టులయొక్క వ్యాసమును

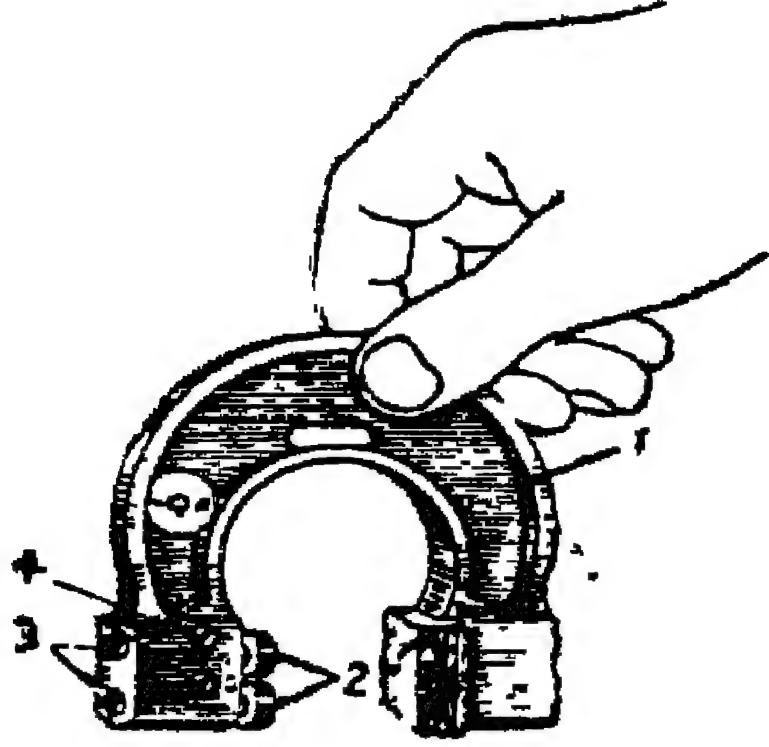


ప. నం. 132 ప్లగ్ మరియు రింగ్ గేజి.

చెక్ చేయుటకు ఉపయోగపడును. వీనిలో ‘గో’ (Go) రింగు మరియు (No-Go) రింగు అను రెండు రింగులు ఒక సెట్టుగా వివిధ పైజులలో లభించును. కొలత సరిగాయున్నచో రింగు యొక్క రంధ్రములో పాపు అమరును.

అట్లే 'నో-గో' రింగు రంధ్రములోనికి పాపు వెళ్లేరాదు. రింగ్ గేజీ పటము 132వ పటములో చూపబడినది. ఇవి వెలుపలి వ్యాసము, మరలు, మరియు టేపర్లు చెక్ చేయుటకు ఉపయోగింపబడును.

3. స్నాప్ గేజీలు (Snap gauges):-ఇవి ముఖ్యముగా ప్లాట్లు, పీట్లు, బ్లాకుల యొక్క వెలుపలి మందమును చెక్ చేయుటకు మరియు చిన్న సైజు పాపుల యొక్క వ్యాసములను తనిఖీ చేయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.



133వ పటములో చూపిన నిర్మాణముగల గేజీలు ఎక్కువగా లభించు చున్నవి. పైజెప్పబడిన గేజీలు ఫిక్స్ డు (Fixed) రకమునకు జెందినవి. ఇది ఎడ్జస్టేబిల్ (adjustable) రకమునకు జెందినది. దీనిలో 1. హౌసింగు (Housing) 2. యాన్విల్స్ (anvils) 3. స్క్రూలు (screws) మరియు 4. లాక్ స్క్రూలు (lock screws) అనేది భాగములు గలవు. మైక్రోమీటరులోవలె ఈ గేజీ

ప. నం. 133 స్నాప్ గేజీ. యొక్క లోపలి కాళీ (gap) లో పార్ట్ నుంచి కొలత తనిఖీ చేయబడును. యాన్విల్ ఒక మెజరింగు ఫేసుగను; హౌసింగుయొక్క రెండవ వైపుగల సమతల భాగము మరియు మెజరింగు ఫేసుగను యుంచి వస్తువు కొలవబడును. క్రింది వైపు యాన్విల్ 'గో' లిమిటును, పైవైపు యాన్విల్ 'నో-గో' లిమిట్ ను తెలుపును. మెజరింగ్ ఫేసుల మధ్య కాళీని స్క్రూల సహాయమున ఎక్కువ మరియు తక్కువ యుండేలా ఎడ్జస్టుమెంటు చేసుకొన వీలుపడును.

14.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is the name of limit gauge used for inspecting the outside diameter of a shaft?

జ:- లిమిట్ రింగు గేజీ.

2. What is the name of gauge for gauging the thickness of a plate?

జ:- స్నాప్ గేజీ.

3. What kind of limit gauge is used for gauging the inside diameter of a Bush?

జ:- ప్లగ్ గేజీ.

4. What are various sizes of limit plug gauges as per I.S.I. specifications?

జ:- 0-10 మి.మీ; 10-30 మి.మీ; 30-63 మి.మీ; 63-100 మి.మీ; 100 నుండి 250 మి.మీ.ల మధ్య అనేక సైజులు కలవి లభించుచున్నవి.

5. What are the various details that are marked on a limit gauge?

జ:- 1. నామినల్ సైజు 2. టోలరెన్సు యొక్క క్లాసు 3. 'Go' అనేమాట ఒక వైపు 4. 'Nogo' అనే మాట రెండవ వైపు 5. టోలరెన్సు యొక్క విలువ 6. తయారు చేసిన కంపెనీ యొక్క ప్రేమ మార్కు లిమిట్ గేజులపై ముద్రింపబడి యుండును.

6. How a plug gauge is designated for checking a bore of 10 m.m. dia meter ?

జ:- 'Go-Nogo' plain plug gauge 10H7. 1S: 3484

7. What is the difference between a gauge and limit gauge ?

జ:- గేజుతో ఒకేఒక స్టాండర్డు సైజు కొలత తనిఖీ చేయబడును. లిమిట్ గేజుతో స్టాండర్డు సైజునకుగల హెచ్చు పరిమితి మరియు తక్కువ పరిమితిగల టోలరెన్సు లిమిట్ ను తనిఖీ చేయుటకు ఉపయోగించబడును.

8. What is the common material used for limit gauges?

జ:- గేజింగు మెంబర్లు (మెజరింగు ఫేసులుగల భాగములు) అరగని గట్టి స్టీలుతోనూ హాండిలు భాగము తేలికైన మిశ్రిమ లోహముతోనూ నిర్మింపబడు చుండును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 15).

1. Write short notes on interchangeability of parts ?

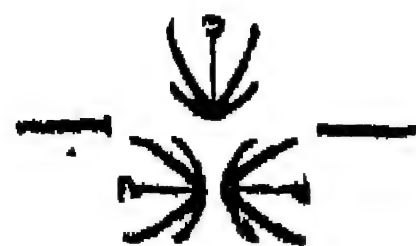
(APP. April, 79)

2. What is a limit gauge? Why is it used?

(July, 74)

3. Explain clearly what do you understand by interchangeability ?

(APP. Oct., 73)



16. లిమిట్లు, ఫిట్లు, టోలరెన్సు పద్ధతులు (LIMITS, FITS AND TOLERANCE SYSTEMS)

16.1 పరిచయము (Introduction)

సాధారణముగా వర్క్యూషపులో చేయబడు ఏ రెండు పార్ట్స్ లైననూ ఒకే సైజు ఆకారము కల్గియుండునట్లు గోచరించిననూ, బాగుగపరిశీలించినచో ఎంతో కొంత వ్యత్యాసము కనిపించును. వీటికి 1. మెటీరియలు యొక్క లోపము 2. మెషిన్ లు, పరికరముల యొక్క లోపము మరియు 3. ఆపరేటరు యొక్క నైపుణ్య లోపము వీలైనా కారణమై యుండవచ్చును. ఇట్టి పరిస్థితులలో మేటింగ్ పార్ట్స్ లలో ఇంటర్ ఫేంజేబిలిటీ చెడిపోకుండా ఉత్పత్తి చేయవలయునన్న ఒక స్థిరమైన పద్ధతిలో పార్ట్స్ తయారీయొక్క సైజులు కంట్రోలు చేయవలసియున్నది. వీటినే లిమిట్లు, ఫిట్లు మరియు టోలరెన్సు పద్ధతులుగా జెప్పుదురు.

16.2 స్టాండర్ డై జేషన్ (Standardisation)

ఇంటరు ఫేంజేబిలిటీ గల పార్ట్స్ ఉత్పత్తినకు పరిశ్రమల రంగములో స్టాండర్ డై జేషన్ యొక్క అవశ్యకత చాలాగలదు. స్థిరమైన ప్రమాణములను నిర్దేశించుటను స్టాండర్ డై జేషన్ అనబడుచున్నది. ఇవి ఆయా దేశముల కనుకూలముగా నిర్దేశింపబడి యుండును. పరిశ్రమలలో ఉపయోగించు బోల్ట్లు, నట్లు, రివెట్లు, మెషిన్ పార్ట్స్ మొదలగువాని సైజులు నిర్దేశించుట, టేపర్లు, మరలు, లిమిట్ మరియు ఫిట్స్ పద్ధతులు మొదలగు వానికి సరియైన ప్రమాణములు నిర్దేశించుట మొదలగు చర్యలు అన్నియు స్టాండర్ డై జేషన్ చేయుటగానే జెప్పబడుచున్నది. ఇండియాలో, వీటిని ఇండియన్ స్టాండర్డ్స్ సంస్థ (ISI) చే వివిధరంగములలో అనుసరించవలసిన స్టాండర్డ్స్ ను సూచించుచున్నది. ఇంగ్లాండ్ లో బ్రిటిష్ స్టాండర్డ్స్ సంస్థ, అమెరికాలో అమెరికన్ స్టాండర్డ్స్ సంస్థ ఈ స్టాండర్ డై జేషన్ బాధ్యత వహించుచున్నవి. దీనివలన ఒకేపద్ధతి ప్రమాణములు గల వస్తువులు ఉత్పత్తి చేయబడి పంపిణీకి, మరియు వాడుకకు గూఢ సానుకూలముగా యుండును.

16.3 ముఖ్య పదముల నిర్వచనములు (Definitions)

1. నామినల్ సైజు (Nominal size):- ఒక పార్ట్ యొక్క కొలత, లేదా పరిమాణమును నామమాత్రముగా సూచించు విలువను నామినల్ సైజు అందురు. ఈ కొలతను అన్వయించియే మిగిలిన వివరములుండును.

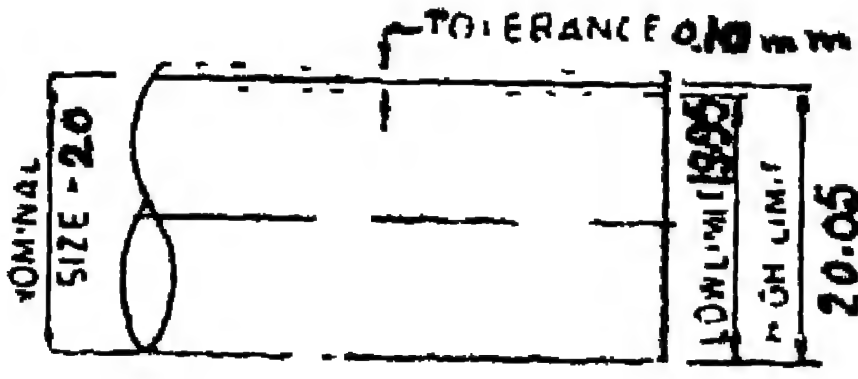
2. బేసిక్ సైజు (Basic size):- లిమిట్లు మరియు ఫిట్లు నిర్ణయించుటకు గల మూల పరిమాణమును నామినల్ సైజు లేక బేసిక్ సైజు అని ఒకే అర్థముతో వాడుచుందురు.

3. ఏక్చ్యుయల్ సైజు (Actual size):- పార్ట్ లేక వస్తువును కొలువగా లభించు నిజమైన లేక యదార్థమైన కొలతను ఏక్చ్యుయల్ సైజు అందురు.

4. లిమిట్లు (Limits):- ఏ ఏక్చ్యుయల్ సైజునైనా రెండు పరిమితుల మధ్య అనుమతించబడును. అవి 1. గరిష్ఠ పరిమితి (high limit) 2. కనిష్ఠ పరిమితి (low limit). వీటినే లిమిట్లు అందురు.

16.4 టోలరెన్సులు (Tolerances)

వివరణ:-గరిష్ట లిమిటుపై జు మరియు కనిష్ట లిమిటు పై జుల వ్యత్యాసమును టోలరెన్సు అందురు. టోలరెన్సు కనుగొనుటకు సూత్రము. 134వ పటములో చూపినట్లు



Tolerance = High limit of size - Low limit of size. (20.05 - 19.95 = 0.10 mm టోలరెన్సు గలదు). ఈపరిమితికి లోబడి ఆపరేటరు సైజును ఏర్పరచ వలయును. లేనిచో ఆవస్తువు పనికిరాదు. ఈ విలువ పనియొక్క గ్రేడుమీద నిర్ణయింపబడును.

ప. సం. 134 టోలరెన్సు టోలరెన్సులలో రకములు:- ఒక ‘హోలు’ యందు షాఫ్ట్ అమరుటకు టోలరెన్సు రెండు రకములుగా నిర్ణయింపబడును. 1. యూనిలేటరల్ టోలరెన్సు(unilateral tolerance) 2. బై-లేటరల్(bilateral) టోలరెన్సు.

యూనిలేటరల్ టోలరెన్సు:-

$$\text{టోలరెన్సు} = 20 \begin{matrix} +0.00 \\ -0.04 \end{matrix} \quad \text{లేక} \quad \text{టోలరెన్సు} = 20 \begin{matrix} +0.04 \\ +0.00 \end{matrix}$$

అని వ్రాయబడినచో ఆ టోలరెన్సు పరిమితికి సైజులో మార్పు కేవలము హెచ్చుట లేక తగ్గుట ఏదో ఒక్కటి మాత్రమే అనుమతించబడునని భావము. ఇదియే యూనిలేటరల్ టోలరెన్సు విధానము. యూనిలేటరల్ అనగా ‘ఒకేవైపుగా’ అని భావము.

బై-లేటరల్ టోలరెన్సు:- నామినల్ సైజుపై ఎగువ కొలతకు మరియు దిగువ కొలతకు టోలరెన్సు పంచబడి యుండుట బై-లేటరల్ టోలరెన్సు అందురు. ఉదా:-

ఒక సైజు $20 \begin{matrix} +0.02 \\ -0.02 \end{matrix}$ అని వివరించబడినచో అది బై-లేటరల్ టోలరెన్సు అగును. బై-లేటరల్ అనగా ‘రెండు వైపులుగా’ అని భావము.

డీవియేషనులు (Deviations):- బేసిక్ సైజు దాటి పోవుట లేక తక్కువగా యుండుట డీవియేషను (deviation-నివర్తికము) అందురు. ఇవి రెండు రకములు.

1. అప్పర్ డీవియేషన్ (Upper deviation):- గరిష్ట లిమిటు సైజునకు, బేసిక్ సైజునకు గల తేడా అప్పర్ డీవియేషన్ అగును.

2. లోయర్ డీవియేషన్ (Lower deviation):- బేసిక్ సైజునకు కనిష్ట లిమిటు సైజునకు మధ్యగల తేడా. ఉదాహరణ :- $35 \begin{matrix} +0.03 \\ -0.02 \end{matrix}$ సైజునకు అన్వయించు అప్పర్

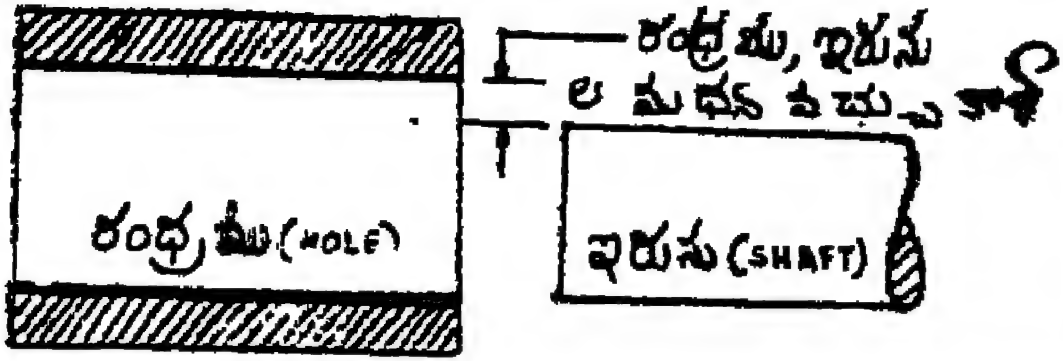
డీవియేషన్ = 0.03 మి.మీ; 2. లోయర్ డీవియేషన్ = 0.02 మి.మీ; 3. గరిష్ట లిమిటు సైజు = $35 + 0.03 = 35.03$ మి.మీ; 4. కనిష్ట లిమిటు సైజు = $35.00 - 0.02 = 34.98$ మి.మీ; 5. టోలరెన్సు = $35.03 - 34.98 = 0.05$ మి.మీ.లుగా గ్రహించవలయును.

16.5 ఫిట్‌లు(Fits) - రకములు

వివరణ :- ఫిట్ అనగా తెలుగులో రెండు భాగముల కలయిక అని అర్థము. రెండు మెషిన్ పార్ట్‌ల కలయిక ఫలితముగా ఏర్పడు అమరిక తీరును ఫిట్ అందురు. ఇవి కొన్నింటిలో వదులుగానూ, మరి కొన్నింటిలో బిగువుగానూ యుండవచ్చును. ఈ ధర్మమును బట్టి ఇవి వివిధ రకములుగా వర్గీకరించబడినవి. దీనిని వివరించుటకు మేల్ పార్ట్‌గా ఇరుసు (shaft) ఫిమేల్ పార్ట్‌గా 'హోలు' (hole) ఉదాహరణలుగా తీసుకొందురు.

రకములు (Types) :- I.S.I. స్టాండర్డులో ఇవి 3 తరగతులుగా విభజింపబడినవి. అవి తిరిగి మరికొన్ని రకములుగా విభజింపబడి వేరువేరుగా పేర్లు పెట్టబడి పిలువబడుచున్నవి. అవి ఈదిగువ విశదీకరింపబడినవి.

1. క్లీయరెన్స్ ఫిట్‌లు (Clearance Fits):- రెండు పార్ట్‌ల అమరిక మధ్య



ఎంతో కొంచెము కాళీ కల్గిన ఫిట్‌ను క్లీయరెన్స్ ఫిట్ అందురు. 135వ పటములో చూపినట్లు రంధ్రముయొక్క సైజు ఇరుసు వ్యాసము కన్నా ఎక్కువగా యుండును. వీటిలో ఎక్కువగా ఉపయోగించు ఫిట్లు, వాటి ఉపయోగములు పట్టి (నం.13) లో వివరింప బడినవి.

ప. నం. 135 క్లీయరెన్స్ ఫిట్ ములు పట్టి (నం.13) లో వివరింప బడినవి.

పట్టి నంబరు - 13.

క్లీయరెన్స్ ఫిట్‌లు - ఉపయోగములు.

రంధ్రము మరియు ఇరుసుల జత	ఫిట్ యొక్క క్వాలిటీ	ఉపయోగ వివరములు
H ₇ g ₆	సున్నితపు నడకగల ఫిట్ (Precision running fit)	బేరింగులయందు, పిష్టను మరియు సిలండరు అమరికలయందు మొదలగు సున్నిత విభాగముల ఫిట్‌లలో వాడెదరు.
H ₇ f ₇	క్లోజ్ రన్నింగ్ ఫిట్ (Close running fit) లేక స్లైడింగ్ ఫిట్	గేర్లు మరియు పాపుల అమరిక, ఎలక్ట్రిక్ మోటారు మరియు పంపుల పాపుల ఫిటింగ్‌లు మొదలగు చోట్ల వాడెదరు.
H ₈ c ₈	నార్మలు రన్నింగ్ ఫిట్ (Normal running fit) లేక ఈజీ రన్నింగ్ ఫిట్	ఎక్కువ వేగముగా తిరిగే టర్బైన్ జనరేటర్లు మరియు పెద్ద మోటార్ల బేరింగుల ఫిటింగ్‌లలో వాడెదరు.

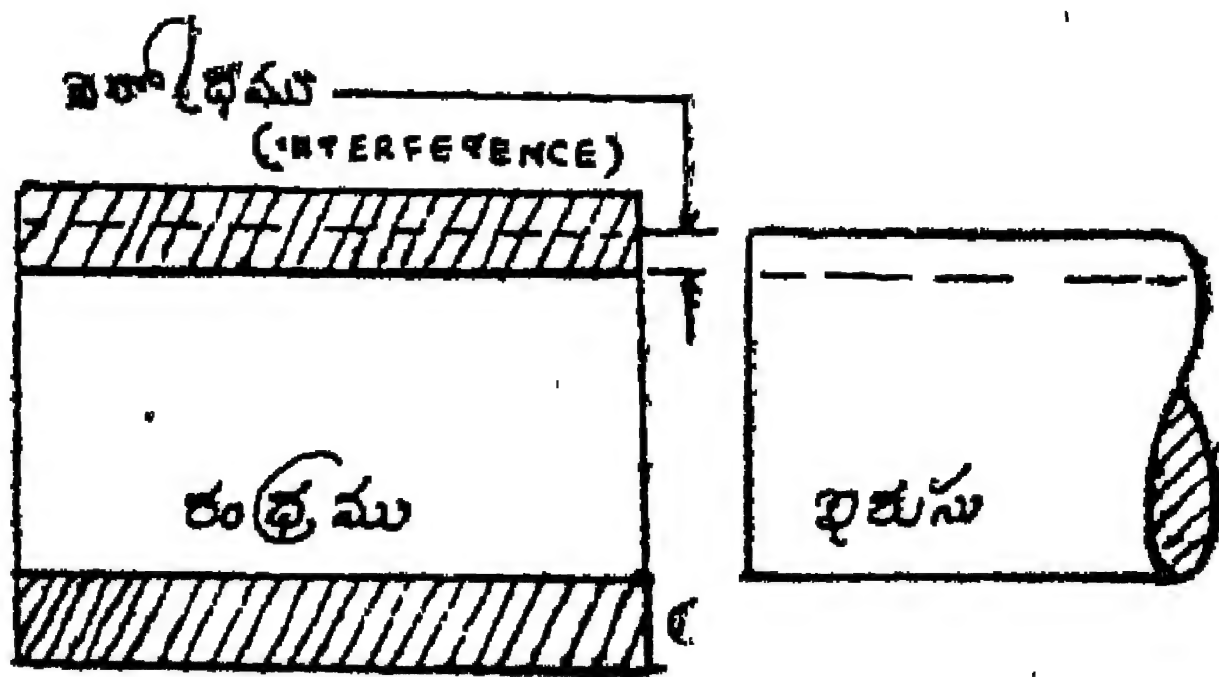
$H_8 d_9$ లూజ్ రన్నింగ్ ఫిట్
(Loose running fit)

లూజ్ ఫుల్లీలు, ప్లమ్మర్ బ్లాక్ (plummer block) బేరింగులు మొదలగు వాని ఫిటింగ్ లో వాడెదరు. ఇది ఎక్కువ కాళీ గలది అగుటచే ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడదు.

$H_9 c_{11}$ లేక $H_{11} c_9$ స్లాక్ రన్నింగ్ ఫిట్
(Slack running fit)

గమనిక :- H రంధ్రము గుర్తు; a, b, c, d, e, f, g వగైరా ఇరుసు తరగతులు; 5, 6, 7 వగైరా ఫిట్ యొక్క గ్రేడులు.

2. ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్ లు (Interference fits):- ఇరుసును ఫిట్టుచేయు



టకు రంధ్రము నిరోధించుచుండు ఫిట్టును ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్టు అందురు.

136వ పటములో చూపినట్లు హార్డ్ సైజుకన్ననూ 'హాలోలు' సైజు చిన్నదిగా యుండును. పీటిలో ఎక్కువగా ఉపయోగించు ఫిట్టు వాటి రకములు మరియు ఉపయోగములతో పట్టి (నం.14)లో విశదీకరింపబడినవి.

ప. నం. 136 ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్ రింపబడినవి.

పట్టి నంబరు - 14.

ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్లు - రకములు - ఉపయోగములు

రంధ్రముల మరియు ఇరుసుల జతలు	ఫిట్టుయొక్క క్వాలిటీ	సాధారణ ఉపయోగ వివరములు
$H_8 p_6$	ప్రెస్ ఫిట్టు (Press fit)	మెషిన్ పార్ట్స్ సుళువుగా విప్పకొరబడి బిగించే ఫిట్టులో వాడెదరు.
$H_7 r_6$	డ్రైవ్ ఫిట్టు	మిడియం డ్రైవ్ ఫిట్టులో వాడెదరు.
$H_8 s_6$	హాప్ డ్రైవ్ ఫిట్టు	స్టీలు, కాస్ట్ ఐరన్ పార్ట్స్ లను ఉపయోగించి పద్ధతిలో చేయు ఫిట్టులకు దీనిని వాడెదరు.
$H_8 u_7$ లేక $H_7 u_6$	షింక్ ఫిట్టు (Shrink fit)	శాశ్వతముగా పార్ట్స్ అతుకబడు ఫిటింగ్ లలో దీనిని వాడెదరు.

3. ట్రాన్సిషన్ ఫిట్ లు (Transition Fits):- ఇవి పై రెండు తరగతుల ఫిట్టు

లకు మధ్యస్థముగా అవును. ఈ ఫిట్టు ఫలితముగా క్లీయరెన్స్ లేదా ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఏదైనా యుండవచ్చును. దీనియందుగల పిట్టుల రకములు ఉపయోగములు 15వ పట్టిలో వివరింపబడినది.

పట్టిక నంబరు - 15.

ట్రాన్సిషన్ ఫిట్లు - రకములు - ఉపయోగములు.

రంధ్రము మరియు ఇరుసుల జత	ఫిట్ యొక్క క్లాసిఫీ	ఉపయోగ వివరములు
H ₆ j ₅ లేక H ₇ j ₆	పుష్ ఫిట్ (Push fit)	పార్ట్లు కచ్చితముగా లాకేషన్ చేయబడి ఫిట్ చేయబడు ఫిటింగ్ లో వాడెదరు.
H ₆ k ₅ లేక H ₇ k ₆	లైట్ కీయింగ్ ఫిట్ (Light keying fit) లేక రింగింగ్ ఫిట్	ఇదియే నిజమైన ట్రాన్సిషన్ ఫిట్ - లాక్ పిన్నులు, షాఫ్టులు-కీయింగ్ ఫిటింగ్ లలో వాడెదరు.

16.6 అల వెన్సులు - క్లియరెన్సులు (Allowances and clearances)

అల వెన్సు వివరణ:- ఏరకము ఫిట్ లోయైననూ, ప్రత్యేకించి నిర్ణయించిన రంధ్రము సైజునకు మరియు ఇరుసు సైజునకు గల వ్యత్యాసమును అల వెన్సు అందురు. ఇది ఋణ లేక ధన విలువలు కల్గినదై యుండవచ్చును. ఇది కి విభాగములుగా గణించబడును. అవి—

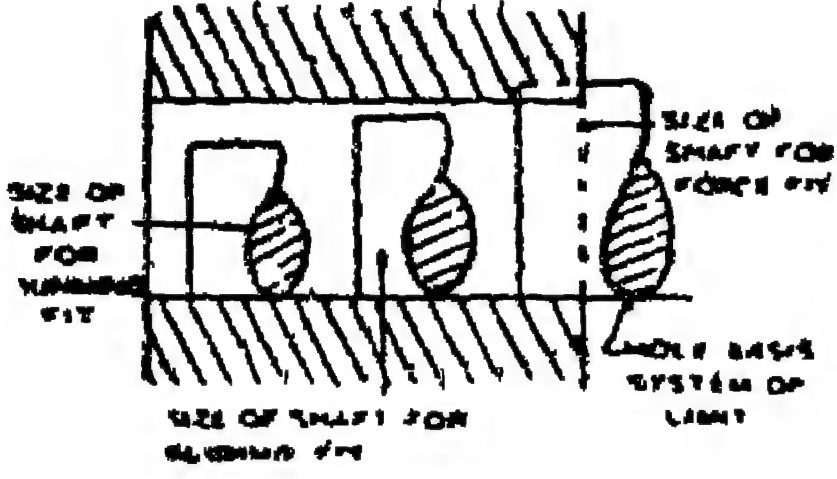
1. గరిష్ట విలువగల అల వెన్సు (Maximum allowance):- గరిష్టమైన రంధ్రము సైజునుండి కనిష్టమైన షాఫ్టు సైజును తీసివేయగా మేక్సిమమ్ అల వెన్సు వచ్చును.
2. పోజిటివ్ అల వెన్సు (Positive allowance):- ఇరుసుయొక్క వ్యాసము చిన్నదై రంధ్రముయొక్క వ్యాసము పెద్దదిగా యున్నచో ఫలించు ఫిట్ యొక్క అల వెన్సును పోజిటివ్ అల వెన్సు అందురు.
3. నెగెటివ్ అల వెన్సు (Negative allowance):- ఇరుసు వ్యాసము రంధ్రము యొక్క సైజుకన్న పెద్దదై యున్నచో ఫలించు ఫిట్ యొక్క అల వెన్సును నెగెటివ్ అల వెన్సు అందురు.

క్లియరెన్స్ వివరణ:- రంధ్రముయొక్క డయామీటరు కొలతకు ఇరుసుయొక్క డయామీటరు కొలతకుగల వ్యత్యాసమును క్లియరెన్స్ అంటారు. ఈ వ్యత్యాసము వలననే రంధ్రములో ఇరుసునకు తగిన ఫిట్ లభించుచున్నది. దీనిలో మేక్సిమమ్ క్లియరెన్స్ మరియు మినిమమ్ క్లియరెన్స్ అను రెండు రకములు గలవు. ఫిట్ యొక్క రకమునుబట్టి ఇది మారుచుండును.

1. మేక్సిమమ్ క్లియరెన్స్ (Maximum clearance):- మేక్సిమమ్ రంధ్రము యొక్క లిమిటు సైజునుండి, ఇరుసుయొక్క మినిమమ్ లిమిటు సైజును తీసివేయగా వచ్చు విలువ.
2. మినిమమ్ క్లియరెన్స్ :- రంధ్రముయొక్క కనిష్ట లిమిటు సైజు మరియు షాఫ్టు యొక్క మేక్సిమమ్ లిమిటు సైజుల వ్యత్యాసము.

16.7 హోలు - బేసిస్ మరయు షాఫ్ట్ బేసిస్ స్టాండర్డులు

హోలు బేసిస్ పద్ధతి (Hole basis system):- లిమిట్లు, ఫిట్లుయొక్క కొలతలు స్టాండర్డు జేయుటకు అనుసరించు పద్ధతులలో ఇది యొకటి. ఇందు రంధ్రము యొక్క కొలత స్థిరముగా యుండి వివిధ తరగతుల ఫిట్లు ఏర్పడుటకు షాఫ్టుయొక్క పైజులు మారుచూ యుండును. 137వ పటములో 1. రన్నింగ్ ఫిట్ (running fit) 2. స్లైడింగ్ ఫిట్ (Sliding fit) మరియు 3. ఫోర్స్ ఫిట్ (Force fit) లకు రంధ్రము కొలత స్థిరముగాయుండి ఏర్పడినవి గావున హోల్ బేసిస్ (రంధ్ర)ము ఆధారముగా) గల సిస్టము అనబడుచున్నది. ఈపద్ధతిలో ఒక హోలు పైజుపైగల కనిష్ట మరియు గరిష్ట లిమిట్లు అన్ని రకాల ఫిట్లకుస్థిరముగా యుండును.



ప. నం. 137 హోలు బేసిస్

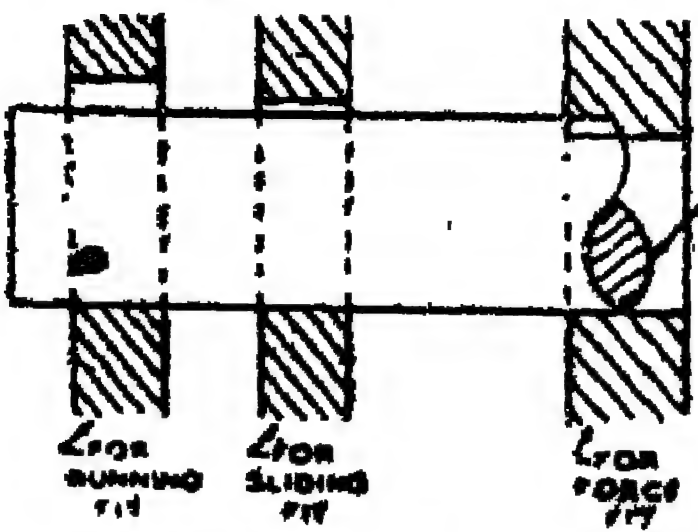
పద్ధతి ఫిట్లు

చున్నది. ఈపద్ధతిలో ఒక హోలు పైజుపైగల కనిష్ట మరియు గరిష్ట లిమిట్లు అన్ని రకాల ఫిట్లకుస్థిరముగా యుండును.

లాభములు(advantages):- ఈ పద్ధతి B.S.I., I.S.I. మొదలగు స్టాండర్డులలో ఎక్కువ వినియోగింప బడుచున్నది. అందులకు కారణము క్రింద పేర్కొన్న లాభములే.

1. నామినల్ పైజు రంధ్రమునకే వర్తించును. డ్రిల్లు, రీమర్లువంటి ఫిక్స్డ్ పైజులుగల పరికరములతో రంధ్రములను నామినల్ పైజునకు సులభముగా కోయవచ్చును. 2. రంధ్రముయొక్క పైజులలో హెచ్చుతగ్గుల అవసరములేదు గావున అనేక మైన కటింగ్ టూల్స్ అవసరముగూడ యుండదు. 3. వీటియొక్క కొలతల ఇన్ స్పెక్షన్ ప్లగ్ గేజులవంటి పరికరములతో సులభముగా జేయవచ్చును.

షాఫ్ట్ బేసిస్ పద్ధతి (Shaft basis system).- ఇరుసు ఆధారముగాగల లిమిట్లు



ప. నం. 138 షాఫ్ట్ బేసిస్

పద్ధతి - ఫిట్లు

అన్ని రకాల ఫిట్లకు ఒకేవిలువ గలిగి స్థిరముగా యుండును. బేసిక్ షాఫ్ట్ సిస్టములో టోలరెన్సు షాఫ్ట్ డయామీటరుకు తగ్గు ముఖముగా నిర్ణయించబడును.

సిస్టము. ఈ పద్ధతిలో ఇరుసు యొక్క పైజు స్థిరముగా యుండును. కావలసిన తరగతి ఫిట్లకు రంధ్రము యొక్క పైజు మారుచూ యుండును. 138వ పటములో ఈపద్ధతిలో గల 1. రన్నింగ్ ఫిట్ (running fit) 2. స్లైడింగ్ ఫిట్ (sliding fit) మరియు 3. ఫోర్స్ ఫిట్ (Force fit) లు ఉదహరింప బడినవి. ఈపద్ధతిలో ఒక నామినల్ పైజు షాఫ్టుపైగల గరిష్ట మరియు కనిష్ట పరిమితులు,

అన్ని రకాల ఫిట్లకు ఒకేవిలువ గలిగి స్థిరముగా యుండును. బేసిక్ షాఫ్ట్ సిస్టములో టోలరెన్సు షాఫ్ట్ డయామీటరుకు తగ్గు ముఖముగా నిర్ణయించబడును.

లాభములు (Advantages):- ఇది ఇంజనీరింగులో ప్రత్యేక పనులయందు ఉప

యోగింపబడుచున్నది. 1. పిష్టన్ పిన్నుల పిష్టనులో ఫిట్లు చేయుట షాఫ్ట్ బేసిస్ గానే చేయబడుచున్నది. 2. బాల్ బేరింగుయొక్క గుండ్లుగల చక్రము యొక్క ఫిట్లు షాఫ్ట్

జేసిస్ గానే చేయబడుచున్నది. 3. హెపీ ఇంజనీరింగు, మేరైన్ ఇంజనీరింగు మెషిన్ పార్ట్స్ లలో రంధ్రముల సైజు సులభముగా మార్చవచ్చును. కాబట్టి పాప్టు సైజు మార్చు కుండా తగిన విధముగా ఫిట్టు చేయుటకు వీలగును. 4. కొన్ని సందర్భాలలో పాప్టులు ముందుగానే తయారు చేయబడి అందుబాటులో యుండును. కాబట్టి రంధ్రమును కానికి తగినట్లు మార్పుచేసి ఫిట్టుచేసుకొనుటకు వీలగును.

16.8 లిమిట్ సిస్టమ్స్ (Limit systems)

వివిధరకముల ఫిట్టుల యొక్క ఏక్యురసీ (Accuracy) గ్రేడులను నిర్ణయించి స్టాండర్డు జేయుటకు లిమిట్ సిస్టమ్స్ వృద్ధిజేయబడినవి. 1. న్యూఆల్ లిమిట్ (New all limit) సిస్టమ్. 2. బ్రిటిష్ (British) స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టమ్ మరియు 3. ఇండియన్ స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టమ్లు అను మూడు ముఖ్యమైన రకములు గలవు.

(1) న్యూఆల్ లిమిట్ సిస్టమ్ (New all limit system):- ప్రప్రథకముగా బ్రిటన్ దేశములో ఇది ఉపయోగింప బడినది. 12 అంగుళముల సైజు లోపులో ఫిట్టు చేయబడు హోలు మరియు పాప్టులయొక్క లిమిట్స్ నిర్ణయింపబడి ఈసిస్టమ్ తయారైనది. ఈసిస్టమ్ 1. ఫోర్స్ ఫిట్టు (F) 2. డ్రైవింగ్ ఫిట్టు (D) 3. ఫుస్ ఫిట్టు (P) మరియు 4. రన్నింగ్ ఫిట్టు (X, Y, Z) అను రకముల ఫిట్టులకు మాత్రమే పరిమితిముగా యుండుటచే ఎక్కువ వినియోగములో లేదు.

(2) బ్రిటిష్ స్టాండర్డు లిమిట్ సిస్టమ్ (B.S.I. limit system).- ఈ పద్ధతిలో 0.04 అంగుళముల నుండి 19.69 అంగుళముల సైజువరకు 21 రకముల ఫిట్టు నిర్ణయింపబడి వృద్ధి చేయబడినది. దీనియందు 16 గ్రేడుల టోలరెన్సులు అనుమతించబడినవి. ఈ సిస్టమ్ ముఖ్యముగా హోలుజేసిస్ పద్ధతిలో రూపొందించ బడినది. 21 రకముల రంధ్రములకు ABCDEFGHJKLMNPRSTUVWXYZ అను పెద్ద అక్షరములతో పేర్లు పెట్టబడినవి. వీటికి సంబంధించి యుండు ఇరుసులకు అవే చిన్న అక్షరములతో గుర్తింపబడినవి. టోలరెన్సు గ్రేడులను 1 నుండి 16 వరకు గల అంకెలతో తెలియజేయుదురు. ఉదాహరణకు ఒక B.S. ఫిట్టుకు H₇; f₇ అని వ్రాయవలయును.

డయామీటరునుబట్టి టోలరెన్సును నిర్ణయించుట:- సాధారణముగా మేటింగు పార్ట్స్ తయారీలోనే టోలరెన్సును నిర్ణయించు అవసరము గలదు. లేనిచో అవి కావలసిన రీతిలో ఫిట్టు గావు. టోలరెన్సు ఫిట్టుయొక్క అలవెన్సుకు లోబడి యుండవలయును. అలవెన్సు సైజునుబట్టి హెచ్చును. కొన్ని మెషిన్ పార్ట్స్ లకు ఆయ రకముల ఫిట్టులలో అనుభవజ్ఞులచే నిర్ణయించబడి సిఫార్సు చేయబడిన అలవెన్సులు 16వ పట్టిలో వివరింపబడినవి. అవసరమునుబట్టి వీటిని హెచ్చించుకొనుట లేక తగ్గించుకొనుట చేయవలసియుండును. ఇవి 6 అంగుళముల సైజు వరకు గలవు.

పట్టీ నంబరు - 16 : ఫిట్టుల రకములు వాటికవసరమగు అలవెన్సులు.

1. రన్నింగ్ ఫిట్లు (running fits)

అలలలో డయా||	600 r.p.m. లో తిరిగేడి హెఫ్టుల ఫిటింగ్ ఎలవెన్సు అలలలో	600 r.p.m. పైబడి తిరిగేడి నా ఫ్టులఫిటింగ్ ఎలవెన్సు అలలలో
Up to 1/2	—0.0005 to —0.001	—0.0005 to —0.001
1/2 to 1	—0.00075 to —0.0015	—0.001 to —0.002
1 to 2	—0.0015 to —0.0025	—0.002 to —0.003
2 to 3 1/2	—0.002 to —0.003	—0.003 to —0.004
3 1/2 to 6	—0.025 to —0.004	—0.004 to —0.005

2. స్లయిడింగ్ ఫిట్లు (sliding fits)

అలలలో డయా||	గేర్లు, క్లచ్ లు (clutches) వగైరా పార్ట్సుల ఫిటింగ్ లలో కావలసిన ఎలవెన్సు అంగుళములలో
Up to 1/2	—0.0005 to —0.001
1/2 to 1	—0.00075 to —0.0015
1 to 2	—0.0015 to —0.0025
2 to 3 1/2	—0.002 to —0.003
3 1/2 to 6	—0.0025 to —0.004

3. స్టాండర్డు ఫిట్లు (standard fits)

అలలలో డయా||	కీ-ఫిటింగుల వంటి తేలికపాటి మెషిన్ ఫిటింగులలో కావలసిన ఎలవెన్సు, అలలలో	ఏవిధమైన అట లేకుండా పిప్పి బిగింపబడు పార్ట్సులకు కావల సిన ఎలవెన్సు అలలలో
Up to 1/2	Standard to —0.00025	Standard to + 0.00025
1/2 to 3 1/2	Standard to —0.0005	Standard to + 0.0005
3 1/2 to 6	Standard to —0.00075	Standard to + 0.00075

4. డ్రైవింగు ఫిట్లు (Driving fits)

అలలలో డయా||	శాశ్వతముగా అతుకబడేలా పార్ట్సులను ఫిట్టు చేయుటకు కావలసిన ఎలవెన్సు అలలలో	హెవీ డ్యూటీకి శాశ్వతముగా అతుకబడి యుండుటకు కావల సిన ఎలవెన్సు అలలలో
Up to 1/2	Standard to +0.00025	+0.0005 to +0.001
1/2 to 1	+0.00025 to +0.0005	+0.0005 to +0.001
1 to 2	+0.0005 to +0.00075	+0.0005 to +0.001
2 to 3 1/2	+0.0005 to +0.001	+0.00075 to +0.00125
3 1/2 to 6	+0.0005 to +0.001	+0.001 to +0.0015

5. ఫోర్స్ డు ఫిట్లు (Forced fits)

అలలలో డయా||	హైడ్రాలిక్ ప్రెస్ ల వంటి మిక్కిలి హెవీ డ్యూటీ మెషిన్ పార్ట్సుల ఫోర్స్ ఫిట్టులకు కావలసిన ఎలవెన్సు అలలలో
Up to 1/2	+ 0.00075 to + 0.001
1/2 to 1	+ 0.001 to + 0.002
1 to 2	+ 0.002 to + 0.003
2 to 3 1/2	+ 0.003 to + 0.004
3 1/2 to 6	+ 0.004 to + 0.005

(3) ఇండియన్ స్టాండర్డ్ లిమిట్ సిస్టము (I.S : 919-1963):- నేటి మన వర్క్ షాపులలో తయారగు మేటింగ్ పార్ట్స్ లకు I.S.I. సిస్టములో లిమిట్లు నిర్ణయింపబడుచున్నవి. ఈ పద్ధతిలో పార్ట్స్ ల తయారు 18 గ్రేడుల కచ్చితము వరకు చేయబడుటకు వీలుయ్యున్నది. వీటినే టోలరెన్సు గ్రేడులందురు. రంధ్రము, ఇరుసుల మధ్య 25 రకాల డివియేషన్లు (deviations) యుండి అవి A నుండి ZC వరకు పెద్ద అక్షరములతో రంధ్రములకు, చిన్న అక్షరములతో ఇరుసులకు సూచింపబడినవి. 500 మి.మీ. పై జువరకు 'I.S : 919 - 1963' అను స్టాండర్డ్ కోడ్ లో లిమిట్లు, ఫీట్లు నిర్ణయింపబడినవి. 500 నుండి 3150 మి.మీ.ల వరకు 'I.S : 2101 - 1962' అను కోడ్ పుస్తకములో లిమిట్లు, ఫీట్లు వివరించబడినవి. కాబట్టి మేటింగ్ పార్ట్స్ లకు అవసరమగు టోలరెన్సులు నిర్ణయించుటకు వాటిని రిఫరు జేయవలసియున్నది. ఈ స్టాండర్డ్ లో యూనిటేటరల్ టోలరెన్సులుగల హోల్ డ్రెస్ సిస్ పద్ధతిలో లిమిట్లు నిర్ణయించవలసినదిగా సిఫార్సు చేయబడినది. అయినప్పటికి వై టేటరల్ టోలరెన్సులు గల షాఫ్ట్ డ్రెస్ సిస్ పద్ధతి లిమిట్లుగూడ కోడ్ లో పొందుపరచబడి యుండును.

I.S.I. పద్ధతిలో ఫిట్ నకు లిమిట్లు నిర్ణయించుట:- వివిధ రకములైన ఫిట్ లు 16.5వ పేజీలో వివరింపబడినవి. ఇండియన్ స్టాండర్డ్ ప్రకారము ఫ్రీఫిట్ నకు లిమిట్లు ఏవిధముగా నిర్ణయించవలయునో ఈ క్రింది ఉదాహరణలో వివరింపబడినది.

ఉ:- ఫ్రీఫిట్ (Free fit):- 25 మి.మీ.ల ఇరుసు మరియు రంధ్రముల కలయికకు మరియు లూజుగా తిరుగుటకు అవసరమగు టోలరెన్సు లిమిట్లు మరియు అలవెన్సు విలువలను లెక్కగట్టుము.

హోలులిమిట్లు లెక్కగట్టుట:- ఇది క్లియరెన్స్ ఫిట్ ల తరగతికి చెందినది కాబట్టి 13వ పేజీలో $H_8 d_9$ రంధ్రము మరియు ఇరుసుల కలయిక కల్గియుండును.

దీని ప్రధాన టోలరెన్సు ప్రమాణము (Fundamental tolerance unit) ను ఈ క్రింది సూత్రము సహాయముతో లెక్కగట్ట వలయును. ఇది రంధ్రములకు వర్తించును.

$i = 0.45 \sqrt[3]{D} + 0.001D$ మైక్రానులు (0.001 మి.మీ.లు విలువలకు మైక్రాను అగును.)

D = సరాసరి వర్గమూల వ్యాసము. 1-3, 3-6, 6-10, 10-14, 14-18, 18-24, 24-30, 30-40, 40-50, 50-65, 65-80, 80-100, 100-120, 120-140, 140-160, 160-180, 180-200 మి.మీ.ల డయామీటరు పైప్ లలో, ఏసైప్ నుండి గ్రహించబడిననో ఆసైప్ క్రింద విలువ పైవిలువల సరాసరి వర్గమూలముగా తీసుకొనవలయును. లెక్క ప్రకారము. $D = 18$ నుండి 30 పైప్ ల మధ్య 25 మి.మీ.లు యుండును. గావున $D = \sqrt{18 \times 30} = 23.2$ మి.మీ. వచ్చును.

తదుపరి రంధ్రము లేక ఇరుసుల గ్రేడునుబట్టి 17వ పేజీలోని విలువతో హెచ్చించి మొత్తము టోలరెన్సు ప్రమాణము గట్టవలయును.

పట్టి నంబరు - 17.

టోలరెన్సు శ్రేణుల విలువలు:

శ్రేణు	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16
విలువ	7i	10i	16i	25i	40i	64i	100i	160i	250i	400i	640i	1000i

లెక్క ప్రకారము H_8 అనగా హోలు టోలరెన్సు శ్రేణు IT8 అగును కాబట్టి రంధ్రము టోలరెన్సు $= 25i$ అగును $= 25 \times i$ విలువ అగును.

పైనూత్రములో విలువలు ప్రతిక్షేపించగా $i = 0.45 \sqrt[3]{23.2} + 0.001 \times 23.2$
 $= 0.45(2.85) + 0.023 = 1.282 + 0.023 = 1.305 = 1.3$ మైక్రానులు

కాబట్టి హోలు టోలరెన్సు $= 25 \times 1.3 = 32.5$ లేక 33 మైక్రానులగును. అనగా 0.033 మి.మీ.లు H తరగతి హోలునకు ఏవిధమైన డీవియేషన్ లేదు. అనగా నామినల్ సైజుతో సమానముగా యుండును. కాబట్టి హోలుయొక్క హైలిమిట్ (high limit) $= 25.000 + 0.033 = 25.033$ మి.మీ.లు. కనిష్ట పరిమితి (low limit) $= 25.000 + 0.000 = 25.000$ అగును. రంధ్రము కొలతపై టోలరెన్సు $H.T - L.T = 25.033 - 25.000 = 0.033$ మి.మీ.లు వచ్చును.

షాఫ్టులిమిట్లు లెక్కగట్టుట:- ముందు d తరగతికి ప్రధాన టోలరెన్సు ప్రమాణ విలువ పై మాదిరిగానే కనుగొన్నచో $i = 33$ మైక్రానులగును. 17వ పట్టీనుండి, 9వ శ్రేణు టోలరెన్సు విలువ $= 40i$. కాబట్టి షాఫ్టుయొక్క ప్రధాన టోలరెన్సు (Fundamental tolerance $= 40 \times 0.033 = 52$ మైక్రానులగును. d-తరగతి షాఫ్టు సరిగా లూజు ఫిట్ అగుటకు సైజులో ఎంత డీవియేషన్ అవసరమో అది సూత్ర ప్రకారము కనుగొనవలయును. ఈ సూత్రములు సాధారణముగా I.S.I. పట్టీలలోనుండి గ్రహించవలయును. లేనిచో లెక్కలో ఇవ్వబడును.

d, తరగతికి లూజ్ ఫిట్ నకు డీవియేషన్ $= -16D^{0.41} = -16(23.2)^{0.41} = -65$ మైక్రానులు లేక 0.065 మి.మీ.లగును. కాబట్టి షాఫ్టుయొక్క గరిష్ట పరిమితి $= 25.003 - 0.065 = 24.935$ మి.మీ. కనిష్ట పరిమితి $= 25.000 - (\text{షాఫ్టు ప్రధాన టోలరెన్సు} + \text{డీవియేషన్})$
 $= 25.000 - (0.052 + 0.065) = 25.000 - 0.117$
 $= 25.000 - 0.117 = 24.883$

కాబట్టి షాఫ్టుపై టోలరెన్సు $H.T - L.T = 24.935 - 24.883 = 0.052$ మి.మీ. పై విధముగా టోలరెన్సులు, లిమిట్లు నిర్ణయించుదురు. ఇట్లే అన్నిరకాల ఫిట్ లకు నిర్ణయించి పట్టీల రూపములో అందుబాటులో యుండును. అవసరమైనపుడు వాటి సహాయముతో ఫిటిని సులభముగా నిర్ణయించవచ్చును.

16.9 సెలెక్టివ్ - అసెంబ్లీ (Selective assembly)

భారీ ఎత్తున లాట్లుగా తయారు చేయబడిన మేటింగ్ పార్ట్లను జతపరచునపుడు వాటిని అనేక గ్రేడులుగాల యూనిట్లుగా ఎంపికజేసి కూర్చు పద్ధతిని ఇంగ్లీషులో సెలెక్టివ్ అసెంబ్లీ అందురు. ఎంత జాగ్రత్త వహించిననూ నిర్ణయించిన లిమిట్లకు మేటింగ్ పార్ట్లు తయారు జేయుట కష్టము. కాబట్టి మేటింగ్ పార్ట్లను వాటి లిమిట్ సైజులను బట్టి వేరు బరచినచో ఒకే సైజుగల మేటింగ్ పార్ట్లు కొన్ని గ్రూపులు లభించును. ఆయా గ్రూపులలో గల మేల్ పార్ట్లను అదే గ్రూపులోగల ఫిట్ మేల్ పార్ట్లతో జత బరచినచో ఫిట్ యొక్క ధర్మము చెడదు.

సున్నితమైన లిమిట్లకు ఇంటర్ ఛేంజీబిలిటీగల పార్ట్లను తయారుజేయుట, మిక్కిలి వ్యయముతో కూడినది. కాబట్టి వాటికి తగినంత టోలరెన్సును నిర్ణయించి, ఆయా టోలరెన్సుల ప్రకారము వాటిని ఎంపిక చేసి, జతలుగా కూర్చుటవలన కొంచెము పొదుపైనది. ఈ పద్ధతినే మెషిన్ పార్ట్లు సెలెక్టివ్ అసెంబ్లీలో తయారగు చున్నవని చెప్పబడును. బాల్ బేరింగులలో గల గుళ్ళను, సైజులవారీ గ్రూపులుగా విభజించబడి, బేరింగులలో కూర్చుట సెలెక్టివ్ అసెంబ్లీకి ఒక ఉదాహరణ.

16.10 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks.

- a) High limit - low limit = b) The extreme permissible dimension of the part is known as c) An intentional difference in the size of mating parts is known as..... d) are the permissible variations in the size of a part.

జ:- a. Tolerance (టోలరెన్సు) b. Allowance (అలవెన్సు) c. Tolerance (టోలరెన్సు) d. Limits (లిమిట్స్).

2. A dimension is specified as 30 ± 0.03 mm.; State the following in relation to this specified dimension.

a. High limit b. low limit c. Tolerance.

జ:- a. 30.03 mm. b. 29.97 mm. c. 0.06 mm.

3. The dimension of a hole is 40 ± 0.02 mm. and the dimension of a shaft is 40 ± 0.02 mm. Then what is the maximum allowance?

జ:- Maximum allowance (గరిష్ట అలవెన్సు = గరిష్ట రంధ్రము సైజు - కనిష్ట షాఫ్టు సైజు) i.e. $40.02 - 39.98 = 0.04$ మి.మీ. మేక్సిమమ్ అలవెన్సు అగును.

4. What is meant by positive and negative allowances?

జ:- హోలు సైజుకన్న షాఫ్టు సైజు చిన్నదిగా యున్నపుడు పోజిటివ్ అలవెన్సు, హోలు సైజుకన్న షాఫ్టు సైజు పెద్దదిగా యున్నచో నెగెటివ్ అలవెన్సు యుండును.

5. What is meant by Hole basis system of limits and fits?

జ:- హోలుయొక్క సైజును, బేసిక్ సైజుగా నిర్ణయించి, షాఫ్టు యొక్క సైజును కావలసిన టోలరెన్సులు మరియు అలవెన్సులు పరిమితికి తయారు జేయబడి ఫిట్ ను ఏర్పరచు పద్ధతిని 'హోల్ బేసిస్' లిమిట్లు మరియు ఫిట్లు సిస్టమ్ అందురు.

6. What is meant by shaft basis system of limits and fits?

జ:-షాఫ్టుయొక్క సైజును బేసిక్ సైజునకు స్థిరముగాయుంచి, కావలసినంత అల వెన్సులు, టోలరెన్సులు హోల్ యొక్క సైజునకు పరిమితముచేసి ఫిట్ ను ఏర్పరచు సిస్టమును షాఫ్ట్ బేసిస్ అనబడును.

7. What do you understand by the symbols H_7 , H_6 , H_7 etc. in I.S.I. system of limits and fits?

జ:- H అను పెద్ద అక్షరము Hole ను తెలియజేయును. 5, 6, 7 మొ॥ అంకాలు టోలరెన్సు గ్రేడులు తెలియజేయును.

8. How a fit is specified in I.S.I. standards?

జ:- ఇండియన్ స్టాండర్డులో ఫిట్ ఉదాహరణకు 25 H_8/d_8 అని వివరించబడును. దీనిలో 1. బేసిక్ సైజు. (అనగా 25 మి.మీ.) 2. హోల్ బేసిస్ నుర్తు (అనగా H అనే పెద్ద అక్షరము, 3. హోలుయొక్క టోలరెన్సు గ్రేడు (అనగా-8) 4. షాఫ్టుయొక్క కేటగిరీ తెలుపు చిన్న అక్షరము (అనగా-d) 5. షాఫ్టుయొక్క టోలరెన్సు గ్రేడు ఫిట్ అంకె (అనగా-9) వివరించినచో ఫిట్ ను పూర్తిగా స్పెసిఫికేషన్ చేసినట్లుగును.

9. Match the following Fits :

1. Wringing fit	Clearance fit	()
2. Loose fit	Transition fit	()
3. Free fit	Interference fit	()
4. Medium force fit	Transition fit	()
5. Tight fit.	Clearance fit	()
6. Medium fit	Interference fit	()
7. Snug fit	Clearance fit	()
8. Shrink fit	Clearance fit	()

జ:- (2), (1), (4), (5), (3), (8), (6), (7).

10. Fill up the blanks in the following :

(a) If there is positive allowance between the largest size of the shaft and the smallest size of the hole, then the resulting fit is known as fit.

(b) If there is negative allowance between the largest size of the hole and the smallest size of the shaft, then the resulting fit is known as fit.

(c) The allowance may be positive or negative in fit.

జ:- a. Clearance fit (క్లీయరెన్స్ ఫిట్) b. Interference fit (ఇంటర్ ఫియరెన్స్ ఫిట్) c. Transition fit (ట్రాన్సిషన్ ఫిట్)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 16)

1. (a) By means of a sketch explain what do you understand by Tolerance and Allowances.

(b) What is meant by Hole basis and Shaft basis system of limits? (July, 77)

2. (a) What is the necessity of giving tolerance on dimension on parts. (b) Name different types of fits used in Industry? (July, 78)

3. Describe the different types of fits. What is bilateral tolerance? (July, 79)

Hint:— 1. Running fit:—రంధ్రములో ఇరుసు స్వేచ్ఛగా తిరుగును.

ఉ:— షాఫ్టుపై ఫుల్ స్లీ బిగింపు.

2. Driving fit .— ఇంచుమించుగా రంధ్రము, ఇరుసుల సైజులు సమానముగా యుండి హేమరు సహాయమున ఫిట్ చేయబడును. ఉ:— బేరింగ్ రంధ్రములో బుష్ బిగింపు.

3. Force fit :— రంధ్రము సైజుకన్న ఇరుసు సైజు ఎక్కువగాయుండి ఎక్కువ ఒత్తిడితో అనగా ప్రెస్ వంటి పరికరముతో ఫిట్ చేయబడును. ఉ:— ఆటో ఇంజను సిలండరులో లై నరు బిగింపు.

4. Shrink fit :— రంధ్రము సైజు, ఇరుసు కన్న చిన్నదిగా యుండి, రంధ్రముగల పార్టును వేడిచేసి ఇరుసును బిగువుగా హేమరుతోకొట్టి ఫిట్ చేయబడి తదుపరి చన్నీటితో చల్లార్చినచో ప్రింక్ ఫిట్ ఏర్పడును. ఉ:— నైలు చక్రముపైగల స్టీలు రిమ్ము బిగింపు.

5. Push fit:— ఈ ఫిట్ గల పార్టులను బిగించునపుడు ఒప్పినపుడు చేతితో కొట్టిన అమరును. తదుపరి వాటిని శాయిమేకులవంటి వాటితో తీరగకుండా చేయబడును. ఉ:— షాఫ్టుపై గేరు వీలు బిగింపు.

4. Differentiate between tolerance and allowance. What is the necessity of specifying fit on assemblies of components in engineering? (July, 66)

5. Define tolerance and allowance. Give an example of shrinkage fit? (July, 74)

6. (a) Explain the following 1. Clearance fit. 2. Interference fit, 3. Transition fit?

(b) You are required to force fit a mild steel shaft in a hole of 25 mm. nominal diameter. What allowance you will give on the shaft force fitted in the hole of corresponding size. (July, 71)

Hint:— ఫోర్స్ ఫిట్ లో రంధ్రమునకు నెనెటివ్ అలవెన్స్ షాఫ్టునకు పోజిటివ్ అలవెన్స్ యుండవలెను. హోల్ షేసిస్ పద్ధతిలో 25 మి.మీ.ల షాఫ్టును అడ్డే సైజు రంధ్రములో ఫోర్స్ ఫిట్ అగుటకు ఫిట్ లో అలవెన్సు గరిష్ట పరిమితి గలదిగా యుండవలయును. ఫోర్స్ ఫిట్ నకు ఈ అలవెన్సు సుమారు 0.05 మి.మీ.లు యుండవలెను.

7. (a) Define the terms 1. limit 2. Fits 3. Tolerance 4. allowance.

(b) What are the basis of limits? Which are more advantageous and why? (July, 70)

17. స్కేపర్లు - స్కేపింగు చేయు విధము

(SCRAPERS AND SCRAPING)

17.1 స్కేపింగు-దాని ఆవశ్యకత (Scraping and its purpose)

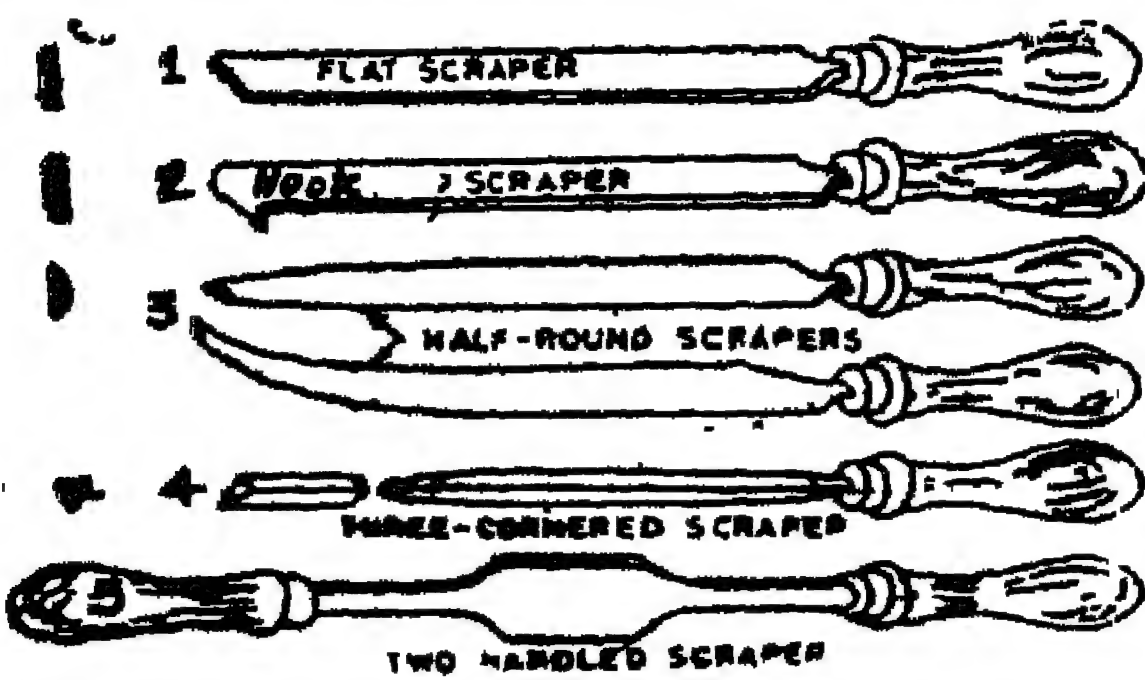
మెషిన్ పార్టు మెషిన్ చేగాని లేక హైలుచేగాని సాఫుచేయబడిన పిదప ఇంకను కొన్ని ఎత్తు పల్లములుండుట లేక కావలసిన సైజునకు లేకుండ సంభవించుచుండును. అట్టివి సవరించుటకు స్కేపింగు పని చేయవలసియున్నది. ఈపని స్కేపర్లు అనబడు ప్రత్యేక పరికరములతో చేతిపని వలననే చేయబడు చున్నది. స్కేపర్లతో మెటలును పలుచని పొరలుగా చెక్కి సాఫుచేయు క్రియను స్కేపింగు అందురు. స్కేపింగులో 0.10 నుండి 0.40 మి.మీ.ల పరిమితిగల దళసరి మెటలు మాత్రమే చెక్కబడి సాఫు చేయబడును.

17.2 స్కేపర్లు - నిర్మాణము (Construction of Scrapers)

ఆకారమునకు ఇవి హైళ్లును బోలియుండును. ఇవి చాలా గట్టి స్టీలుతో చేయబడి పదునైన కటింగ్ అంచులు కల్గియుండును, చాలా వర్క్ షాపులలో ఇవి స్థానికము గనే తయారు చేసుకోబడుచున్నవి. అరిగిపోయిన హైళ్లును స్కేపర్లుగాజేసి సానబట్టి పదును బెట్టుదురు. ఇవి సుమారు 100 మి.మీ.ల పొడవు కల్గియుండును. హైలువలెనే ట్యాంగ్ యుండి హేండిల్ బిగింపబడి యుండును.

17.3 స్కేపర్లు - అందలి రకములు (Types of Scrapers)

వర్క్ యొక్క ఆకారమునుబట్టి ఉపయోగింపబడుటకు వీలుగా అనేక రకముల స్కేపర్లు లభించుచున్నవి. 139వ పటములో ముఖ్యమైన స్కేపర్ల రకములు చూపబడినవి.



(1) ఫ్లాట్ స్కేపర్లు (Flat scraper):- దీనియొక్క క్రాస్ సెక్షన్ ఆకారము 139-(1) వద్ద చూపినట్లుండి కటింగ్ ఎడ్జి చివరలో యుండును. 1 నుండి 3.5 మి.మీ.ల లోపు దళసరిగా యుండు బ్లేడు 100 నుండి

ప. నం. 139 స్కేపర్లు - రకములు. 250 మి.మీ.ల పొడవువరకూ యుండును. దీని కటింగ్ ఎడ్జి కొద్దిగా పంపు తిరిగి రౌండుగా యుండును. అందుచే వెడల్పైన పొరలు చెక్కబడకుండా యుండును. మరియు లోతుగా కట్ చేయుటకు ఈవంపు ప్రేరగిన అంచు ఉపయోగించును. ఇవి క్రమమైన మట్టముగా యుండు ఉపరితలమును చెక్కుటకు ఉపయోగింతురు.

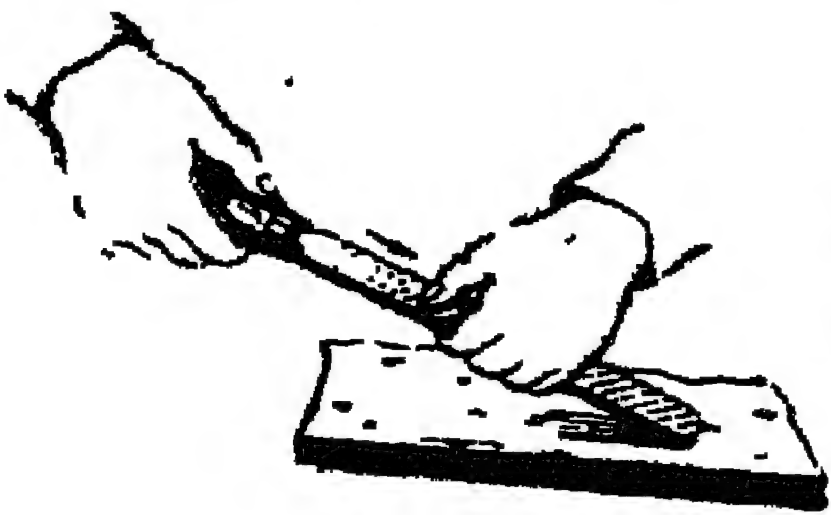
(2) హుక్ స్కేపర్లు (Hook-scraper):- ఇది 139-(2)వ పటములో చూపినట్లు హుక్ వలె వంపు తిరిగిన కటింగ్ అంచు కల్గియుండి మూలలయందు స్కేపింగ్ చేయుట కుపకరించును. అంతియేగాక ఫ్లాట్ గా యుండు అల్యూమినియం; జింకువంటి మెత్తని లోహపు వర్క్సులను గూడ స్కేపింగ్ చేసి సాఫు చేయుటకు ఉపయోగించును.

(3) హాఫ్ రౌండు స్క్రేపరు (Half round Scraper):- ఇవి అర్థ చంద్రాకారముగ వంగిన బ్లేడు కల్గి ఆవంగిన బ్లేడు అంచు పదును బెట్టబడి యుండును. 139వ పటము (3) వద్ద రౌండు రకాల నిర్మాణములుగల హాఫ్ రౌండు స్క్రేపర్లు చూపబడినవి. ఇవి ఎక్కువగా బేరింగు కప్పుల లోపల భాగమును చెక్కుటకు ఉపయోగింతురు. వీటిని శరీర గు స్క్రేపర్లు అనికూడ అందురు. మరియు రౌండుగాయుండు ఇతర పార్ట్సుల యొక్క రౌండు సర్ఫేసులను చెక్కి సాఫు చేయుటకు ఇది వాడబడును.

(4) త్రిభుజాకృతి స్క్రేపరు (Three cornered scraper):- దీనిని ట్రయాంగ్యులర్ (Triangular) స్క్రేపరు అనికూడ అందురు. 139వ పటములో (4) వద్ద దీని క్రాస్ సెక్షన్ మరియు ఆకారము ఉదహరింపబడినవి. దీనికి మూడు పలకల బ్లేడుయుండి 3 కటింగ్ ఎడ్జిలు గలవు. దీనిని అరిగిన ట్రయాంగ్యులర్ ఫైలును సాన బట్టి తయారు చేయుదురు. ఇది రౌండు లేక వంపుగా యుండు సర్ఫేసులను స్క్రేపింగ్ చేయుటకు మరియు కొన్ని పార్ట్సులయొక్క మూలలయందు, చెక్కి వాటి పదునైన అంచులు, ఇతర ఎగుడు దిగుడులను సాఫు చేయుటకు ఉపయోగించును.

(5) రౌండు హేండిల్డ్ స్క్రేపరు (Two handled scraper):- ఇది 139వ పటము (5) వద్ద చూపినట్లుండి బేరింగుల లోపున మరియు పెద్ద వక్రతల భాగములలోన చెక్కి వాటిని నునుపు జేయుటకు ఈ స్క్రేపరు ఉపయోగించును. రౌండు సర్ఫేసులను చెక్కుటకు హాఫ్ రౌండు మరియు త్రిభుజాకృతి వాటికన్న ఇది ఎక్కువ అనుకూలమైనది. 17.4 స్క్రేపింగ్ చేయు పద్ధతులు (Methods of scraping)

(i) ఫ్లాట్ సర్ఫేసులు స్క్రేపింగ్ చేయు విధానము:- రెడ్ లెడ్ (Red lead) అనెడి మార్కింగు కాంపౌండును కొద్దిగా మెషిన్ ఆయిల్ లో కలిపి సర్ఫేసు స్టేటుపై పూయవలెను. స్క్రేపింగు చేయబడు వర్క్ పీసు యొక్క సర్ఫేసును బాగుగ శుభ్రపరచి మార్కింగు కాంపౌండు పూయబడిన సర్ఫేసు స్టేటుపై నెమ్మదిగా అద్ద వలయును. పిమ్మట వర్క్ యొక్క సర్ఫేసును తీసి చూసినచో ఎత్తుగా యుండు భాగముపై రంగు అద్దబడి యుండును. వీటిని స్క్రేపరు సహాయమున 140వ పటములో చూసినట్లు పట్టుకొని చెక్కవలయును. కుడిచేతితో హేండిలును పట్టుకొని ఎడమచేతితో



ప.నం. 140 ఫ్లాట్ సర్ఫేసు స్క్రేపింగు.

స్క్రేపరు మధ్యగా నొక్కి వర్క్ పై బలము ఉపయోగించవలయును. సుమారు 25° - 30° లలో వాలుగా పట్టుకొని స్క్రేపరు ముందుకు నడపుచూ మెటలును చెక్కవలయును. వెనుకకు నడుపునపుడు తేల్చి వేయవలెను. ఈ విధముగా మార్కింగులో కనబడిన ఎత్తులును సాఫు చేసిన పిదప తిరిగి మరల మార్కింగు చేసికొని ఇంకనూ కనిపించిన ఎత్తులు పై చెప్పినట్లే చేయుచూ వర్క్ ను స్క్రేపింగ్ చేయవలయును. రఫ్ ఫినిష్ లో $0.02 - 0.05$ మి.మీ.ల

దళసరి పొదలు, ఫినిష్ స్ట్రేసింగు పనిలో 0.01లోపు దళసరి పొదలు మాత్రమే చెక్కబడవలయును.

(ii) రౌండు సర్ఫేసులు స్క్రేపింగ్ చేయు విధానము:- బేరింగుల లోపున, మరియు అట్టి పార్ట్లయొక్క వక్రతలములను స్క్రేపింగు చేయునపుడు ఈగిగువ విశదీకరింపబడిన విధముగా చేయవలెను.

బేరింగులో తిరిగెడి పాపు చుట్టూ మార్చింగు కాంపౌండుయొక్క రంగు పలుచగా పూయవలయును. దానిని బేరింగు క్యాప్లో యుంచి నెమ్మదిగా త్రిప్పినచో బేరింగు లోపలి ఎత్తైన భాగములపై రంగు అంటుకొనును. వీటిని హాఫ్ రౌండు స్ట్రోపరు లేదా త్రిభుజాకృతి స్ట్రోపరుల సహాయముతో చెక్కి సాఫు చేయవలయును.

(iii) ఫ్రోస్టింగు (Frosting):- అలంకారముగ చెక్తబడిన మెటలు సర్ఫేసు యొక్క ఫినిష్ నే ఫ్రోస్టింగు అందురు. దీనిని ఇంగ్లీషులో (Flowering) అనుచుందురు. కొన్ని రకముల మెటలు జాయింట్లను కలుపుచూ సాఫు జేయునపుడు మరియు మెటలు సర్ఫేసు పై వరుసలలో చెక్కిన మెటలు ముద్రలు అలంకారముగా కనిపించుట కొరకు ఫ్రోస్టింగు చేయబడును. ఇది మామూలు స్ట్రేసింగు పనివలెనే నిర్వహింపబడును. కాని చాలా చిన్ని స్ట్రోకులు (6 మి.మీ. నుండి 12 మి.మీ.ల లోపు)లో స్ట్రోపరును నడుపుచు వర్చుపీసుపై మెటలును క్రాస్ లై నులలో చెక్కుచూ సాఫు చేయబడును. దీనిలో సర్ఫేసు యొక్క కచ్చితముతో పనిలేదు.

17.5 స్క్రేపింగ్ పనియందు కొన్ని ముఖ్య సూచనలు

1. స్ట్రేసింగు చేయుచూయున్న తలముపై ఎప్పుడూ వ్రేళ్ళతో స్పర్శించరాదు.
2. సర్ఫేసు స్లేటుతో మార్చింగు చేయునపుడు సాధ్యమైనంత ఎక్కువమేర ఉపయోగించవలయును.
3. మార్చింగు కలర్ వేయునపుడు ఎట్టి మెటలు ముక్కలుగాని పైన పడుట పనికిరాదు. ఇట్టివి యున్నచో స్ట్రేసింగు చేయబడిన వర్చు తిరిగి సర్ఫేసు స్లేటుపై తనిఖీ చేయునపుడు అది గీతలు పడే అవకాశము గలదు.
4. ఉపయోగించు స్ట్రోపరును సక్రిమైన పదును కల్గి నున్నగా ల్యాపింగు చేయబడి యుండేలా చూడవలెను.
5. స్ట్రేసింగు చేయుచుండగా అప్పుడప్పుడు టర్పెంటైన్ లో ముంచి స్ట్రేసింగు చేసిన మెటలు బాగుగ చెక్తబడును.
6. తొందలపాటు పనికిరాదు. ఓర్పుగా నిదానముగ స్ట్రేసింగు చేయవలెను.

17.6 స్క్రేపర్లు - వాటి జాగ్రత్త

1. పని పూర్తిచేసిన సిదప ఆయిల్ పూసి భద్రపరచుకొనవలెను. వీటిని పైథు వలెనే ప్రత్యేకమైన పెట్టెలోగల అరలలో దాచి పెట్టవలెను.
3. స్ట్రేసింగు పనికి తప్ప మరెట్టి ఇతర విధములుగాను స్ట్రోపరును దుర్వినియోగము చేయరాదు.
4. కటింగ్ ఎడ్జిలు ముడిగి పోయిన స్ట్రోపరులను వెంటనే గైండింగు చేసుకొని, ఆయిల్ స్ట్రోన్ పై నునుపు చేసుకొన్న సిదప వినియోగించవలెను.
5. స్ట్రోపరుతో ఎక్కువదళసరిగల మెటలు చెక్కురాదు.

17.7 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What are the advantages of Scraping operation?

జ:- 1. ఎత్తుగా యుండు మెటలును పొరలుగా చెక్కి మట్టము జేయుటకు 2. పదునైన అంచులు లేక మెటలుయొక్క బొడిపెలు వంటివి పార్ట్స్ లోపల యున్నచో వాటిని సవరించుటకు. 3. బేరింగు లోతట్టు తెలములను చెక్కి పెద్దనైజునకు తెచ్చుటకు స్ట్రీటింగ్ ఉపయోగపడును.

2. How do you grind a blunt Scraper?

జ:- మణిసిపోయిన స్క్రేపరును 1. కూలెంటు సరఫరాగల ఫ్లైన్ గ్రైండింగ్ స్ట్రోను గల మెషిన్ పై అరగదీసి కటింగ్ ఎడ్జ్ లను తిరిగి సానబట్టుకొనవలెను. 2. గ్రైండింగ్ చేయుగా స్క్రేపరు అంచులపై గల ఎత్తు పల్లములను ఆయిల్ స్ట్రోనుపై అరగదీసి పదును పెట్టవలెను. 3. స్క్రేపరు కటింగు ఎడ్జ్ లో కొద్దిగా గుండ్రని ఆకారము వచ్చేలా పదును పెట్టవలయును.

3. Why gun-metal bushes are scraped before assembling ?

జ:- బుష్ లో షాఫ్టుకు తగినంత స్వేచ్ఛగా తిరుగుటకు కొద్దిపాటి దళసరి లోహమును స్ట్రీటింగు చేసిన పిమ్మట బిసింపవలెను. లేనిచో బేరింగులోని ఎక్కువ మెటలు వలన షాఫ్టు తిరుగునపుడు ఘర్షణ, వేడి జనించి బేరింగులు చెడును.

4. When using a half round Scraper, in what direction it is moved?

జ:- ఒక ప్రక్కనుండి మరియొక ప్రక్కకు కదిలించవలెను.

5. Fill up the blanks in the following:

(a) Scraper should not be used for removing quantities of metal.

(b) The greater the cutting angle, the are the chips.

(c) A Scraped surface is smoother than a filed surface.

(d) The more the bearing points per unit area of a Scraped surface the the quality of it.

జ:- a. Large (ఎక్కువ) b. Smaller (చిన్న) c. More (మిక్కిలి) d. Better (బాగు)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 17)

1. Give the names of different types of Scrapers and explain them? (July, 73)

2. Name three types of ordinary Scrapers and describe as to which type of Scraper is used for what purpose ? (July, 74)

3. What is a Scraper? Name the different types of Scrapers. Describe its use and the material which it is made of? (July, 76)

4. (a) Name three common types of Scrapers and state the class of work each of these Scrapers would be used ?

(b) What material should be used for making Scrapers? (July 79)

18. ల్యాపింగ్ మరియు హోనింగ్ పద్ధతులు (LAPPING AND HONING METHODS)

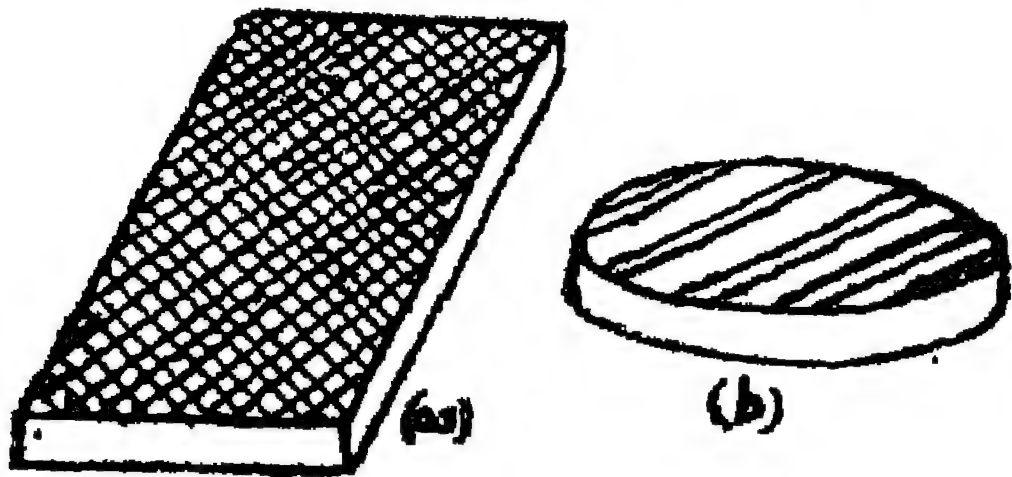
18.1 ల్యాపింగ్ నిర్వచనము(Definition) మరియు అవశ్యకత(Necessity)

మెటాలిక్ సర్ఫేసుపై గ్రైండింగు పొడరు లేక గ్రైండింగు పేస్టు (Paste) వంటి సానబట్టేడి గుణముగల పదార్థము పూసి దానిపై ల్యాప్ (Lap) అనేడి పరికరముతో సున్నితముగరాసి మెరుగు దిద్దు ప్రక్రియను ల్యాపింగ్ అందురు.

ఈపని మెషిన్ పార్ట్స్ తయారీ చివర దశలో జరుపబడును. కేవలము 0.002 మి.మీ.ల అలవెన్సుగల లోహము ల్యాపింగ్ తో సవరింపబడి మేటింగు పార్ట్స్లు చక్కగా అమరుటకు తోడ్పడును. అంతియేగాక ల్యాపింగు వలన 1. చిన్నచిన్న టూలు మార్కులు మరియు గుంటలు సవరించబడును. 2. సైజులో కచ్చితము పెరిగి జాబ్కు చక్కని రూపు వచ్చును. 3. సర్ఫేసు త్వరగా త్రుప్పు పట్టకుండా యుండును. అందుచే అనేక మెషిన్ పార్ట్స్లకు ల్యాపింగ్ అవశ్యకరమై యున్నది.

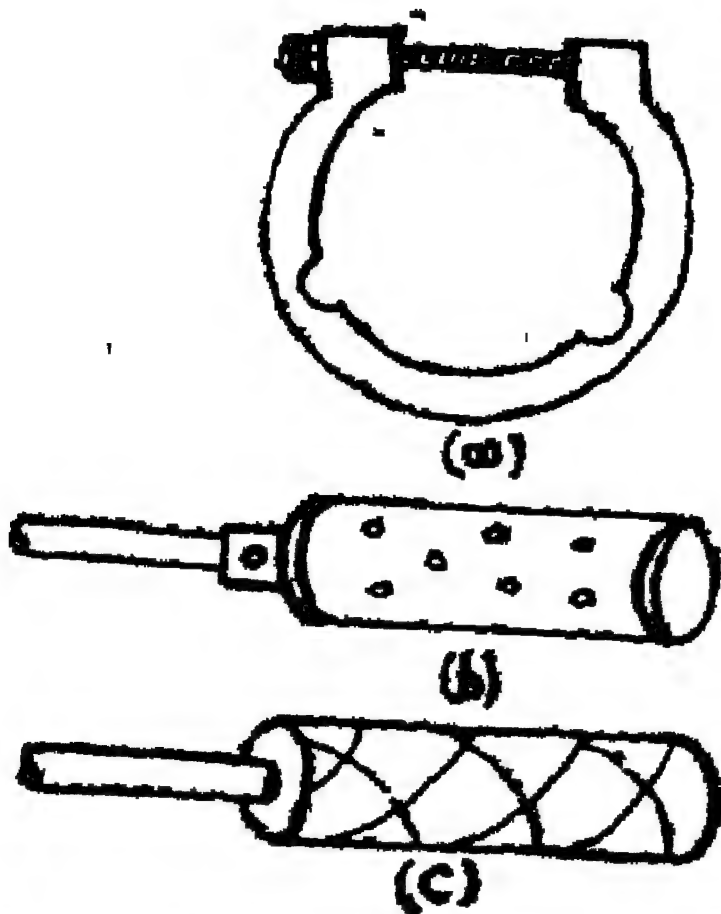
18.2 ల్యాపింగ్ పరికరములు (Lapping tools) – నిర్మాణము

ల్యాపింగు చేయుటకు ఉపయోగించు పరికరములను ల్యాప్లు (Laps) అనబడుచున్నవి. ఇవి వర్కును బట్టి అనేకమైన సైజులు మరియు ఆకారములలో లభించును. సాధారణముగ వర్కుపీసు లోహముకన్న ల్యాప్ మెటలు మెత్తగా యుండును. కాబట్టి గ్రైండింగ్ పొడరు బాగుగ హత్తుకొని సర్ఫేసుపై రాయబడును. కాస్ట్ ఐరన్, బ్రాస్, లెడ్ యాంటిమోనీ మరియు కాపర్ అనేడి లోహములతో ల్యాప్ టూల్స్ తయారగును.



ఫ్లాట్ సర్ఫేసులను ల్యాపింగు చేయుటకు దీర్ఘచతురస్రాకారముగా గాని లేక వృత్తాకారముగా గాని యుండు బరువైన ల్యాపింగు ప్లేట్లు, 141వ పటము (a), (b) లలో చూపినవి ఉపయోగింపబడును. ఇవి కాస్ట్ ఐరన్ తో తయారగును. వీటిపై

ప. నం. 141 ల్యాపింగు బ్లాకులు సన్నని గ్రూవులు కోయబడి యుండును. ల్యాపింగు చేయుటకు ల్యాపింగు పొడరు లేక పేస్టు ఈగ్రూవులలో ఇమిడి యుండును.



స్థూపాకారపు వర్క్పీసుల చుట్టూ ల్యాపింగు చేయుటకు ఉపయోగించు ల్యాపింగు టూలు ప్రత్యేకముగానిర్మింపబడును. 142వ పటములో (a) వద్ద చూపిన రింగులైపు ఎడ్జ్ స్టేబిల్ టూలుతో రౌండు-జాబ్లపై ల్యాపింగు చేయవచ్చును. రంధ్రముల, లోపలి భాగములో ల్యాపింగు చేయుటకు 142వ పటము (b) మరియు (c) ల వద్ద చూపిన ప్లగ్ ఆకారపు పరికరముపై స్లీవు (sleeve) వంటి ల్యాప్ తొడగ

ప.నం.142 ల్యాపింగ్ టూల్స్ బడి యుండు నిర్మాణము గలవి ఉపయోగింతురు.

18.3 ల్యాపింగ్ ఎబ్రాసివ్ లు (Abrasives)

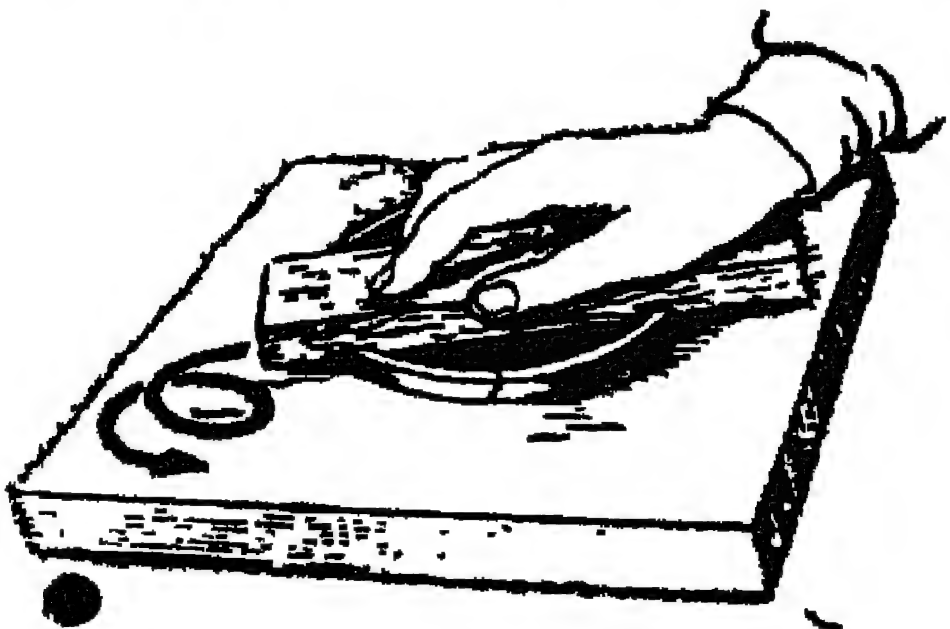
సానబట్టు ధర్మముగలగట్టి పదార్థములను ఇంగ్లీషులో ఎబ్రాసివ్ లు (Abrasives) అందురు. ముఖ్యముగా వీటి సహాయమునే ల్యాపింగు పని నిర్వహింపబడును. ముఖ్యమైన ఎబ్రాసివ్ లలో డైమండ్ పాడరు, ఎమరీ (emery), కోరండమ్ (corundum), సిలికాన్ కార్బైడ్ (silicon carbide) ల పాడర్లు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి.

ల్యాపింగు చేయబడు లోహమునుబట్టి పై ఎబ్రాసివ్ పాడర్లు ఎన్నుకోవలెను. సిమ్మెంటేడ్ కార్బైడ్ పంటి గట్టి లోహములను ల్యాపింగు చేయనపుడు డైమండ్ పాడిని ఉపయోగింతురు. స్టీలు, కాస్ట్ ఐరన్ మరియు బ్రాంజ్ వంటి లోహములను 280 - 600 గ్రేనుల నైజుగల కోరండమ్ ఎబ్రాసివ్ పాడరుతో రఫ్ ల్యాపింగు చేయబడును. ఫినిష్ ల్యాపింగులో క్రోమియం ఆక్సైడ్ (chromium oxide) అను పాడరు వినియోగింతురు. ప్రస్తుతము ల్యాపింగు కాంపౌండు (Lapping compound) అను ప్రత్యేక పేస్టు (paste) రూపములో ఎబ్రాసివ్ పాడర్లు లభించుచున్నవి. ఇవి కోర్సు, మీడియం మరియు ఫైన్ అను 3 గ్రేడులలో తయారుజేయబడుచున్నవి.

18.4 ల్యాపింగ్ పద్ధతులు (Lapping methods)

(i) ప్లాట్ సర్ఫేసు ల్యాపింగ్ (Flat surface lapping):- జాబ్ యొక్క ప్లాట్ సర్ఫేసులపై చేతితోగాని లేక మెషిన్ తోగాని ల్యాప్ టూలును ప్రయోగించి ల్యాపింగు జరుపవచ్చును. జాబ్ నైజు చిన్నదిగా యున్నచో జాబ్ సర్ఫేసుపై ఎబ్రాసివ్ పాడరు లేక పేస్టును పలుచని పొరగా పూయవలెను. తదుపరి అనుకూలమును బట్టి ల్యాప్ ని గాని లేక వర్క్ పీసును గాని గుండ్రముగా కదిలించుచూ సర్ఫేసు అరుగుట కొరకు రుద్దవలెను. ఇట్లు 9 లేక 10 సార్లు ఒకే దిశలో రుద్దిన పిదప ఇదివరకు పూసిన ఎబ్రాసివ్ ను శుభ్రపరచి మరల ఎబ్రాసివ్ తో వర్క్ పై పూయవలెను. పిమ్మట ల్యాపింగు చేయవలెను. ఇట్లు సర్ఫేసు అద్దమువలె మెరిసేవరకు చేయవలెను. ఈపద్ధతి ఎక్కువగా టెంప్లేటు మరియు గేజులు మొదలగు వానికి ప్రయోగింతురు.

ల్యాపింగ్ లో జాగ్రత్త సూచనలు:- 1. ల్యాపింగు చేయబడు పార్ట్ ముందుగా గ్రైండింగు చేయబడి 0.02 మి.మీ.ల లోపు అలవెన్స్ మాత్రమే కల్గి యుండవలెను. 2. మెటీరియలుకు తగిన లూబ్రికేటింగు ఆయిల్ ఉపయోగించవలెను. 3. ల్యాపింగు ప్లేటు యొక్క మొత్తం ఉపరిభాగమంతయు రాసుకొనేలా వర్క్ పీసును రుద్దవలెను. 4. ఎక్కువగా వేడెక్కినచో వర్క్ పీస్ చల్లారు వరకు ఆగి మరల ల్యాపింగు చేయవలెను. 5. పలుచని పస్తువులు అనగా టెంప్లేట్లు, ట్రయిస్క్వేర్ లు మరియు స్టీలు రూళ్లు వంటివి ల్యాపింగు చేయనపుడు నున్నటి కొయ్య ముక్కలో



ప. నం .143 పిష్టను రింగు ల్యాపింగు చేయు విధము.

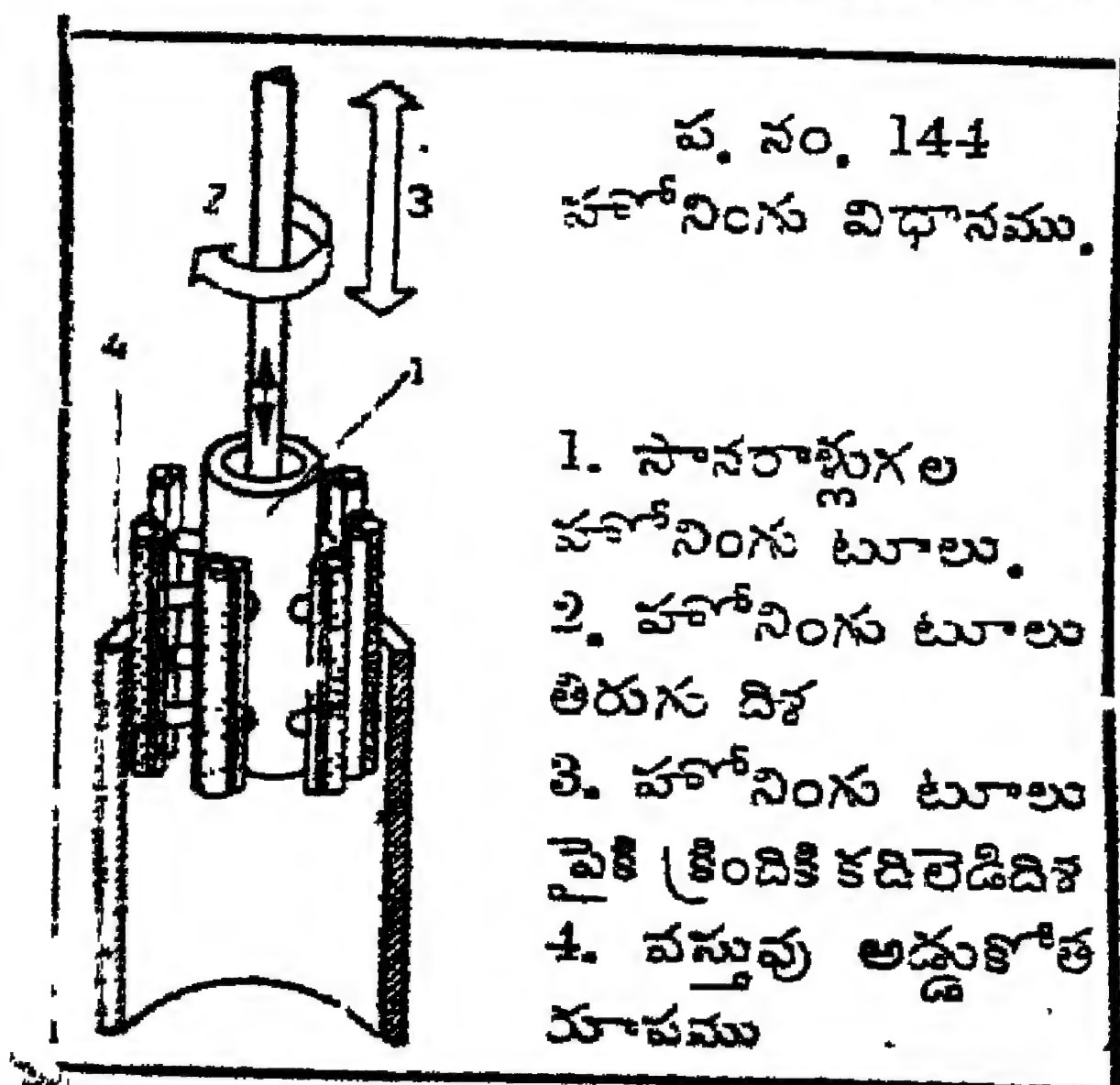
ఫిట్ చేసి దానిని ఆధారముగ చేసుకొని 143వ పటములో చూపినట్లు ల్యాపింగు చేయవలెను. 6. ఓఫ్ ల్యాపింగులో గూర్పులు గల ల్యాపింగు బ్లాకును ఫినిష్ ల్యాపింగులో గూర్పులు లేకుండా చదునుగాయున్న ల్యాపింగు బ్లాకును ఉపయోగించవలయును.

(ii) వృత్తాకార సర్ఫేసులు ల్యాపింగు చేయు విధము:- రౌండు జాబులయొక్క వెలుపల ల్యాపింగు చేయుటకు రింగుటైపు టూలు ఉపయోగించి ల్యాపింగు చేయవచ్చును. మెషిన్ సహాయముతో తిరిగెడి రౌండు రింగులమధ్య రౌండుపీసులు యుంచి ల్యాపింగు చేయబడును. సిలెండర్లు యొక్క లోపలి సర్ఫేసులలోనూ మరియు ఇతర బుష్లు, బేరింగులు వగైరాలలో ల్యాపింగు వివిధ సైజులుగల ప్లగ్ వంటి టూల్స్ వాడి చేయబడును. అవి మెషిన్ సహాయమున తిరిగెడి వర్క్ యొక్క రంధ్రము లోనికి ఫీడు చేయబడి ముందు వెనుకలకు కదిలించుట వలన ల్యాపింగు చేయబడుచున్నవి. ఇవి రంధ్రమునకు తగిన సైజువి అయియుండవలెను.

18.5 హోనింగు-ఆవశ్యకత (Honing and its purpose)

ల్యాపింగు పని వలెనే హోనింగుకూడ ఒక ప్రత్యేకమైన ఫినిషింగు పని. కొన్ని రౌండు జాబులలో పై తలము లేదా లోపలి సర్ఫేసులు చక్కని మెరుగునకు మరియు సైజులలో కచ్చితముగా యుండుటకు ప్రత్యేకమైన గ్రైండింగు మెషిన్ లపై ఫినిషింగు చేయబడును. అయినప్పటికీ గ్రైండింగులో జనించిన అధిక వేడివలన మరియు ఇతర లోపముల వలన సర్ఫేసులపై కాలిన మచ్చలు, టూలు మార్కులు, గుంటలు మరియు ఊపరు యుండి చాలినంత కచ్చితముగా యుండవు. కాబట్టి వాటిని తిరిగి హోనింగు అనెడి ప్రత్యేక పనిద్వారా సరిచేయు అవసరము గలదు. ఎక్కువగా ఇంజన్ సిలెండరు బోరుల లోతట్టు తలములు, మరియు కొన్ని మెషిన్ ల యొక్క పెద్ద సైజు రంధ్రముల లోపలి చక్రతలములు హోనింగు పని ద్వారా ఫినిషింగు చేయబడుచున్నవి. ల్యాపింగులో కన్న హోనింగులో ఎక్కువ అలవెన్సుగల మెటలు కోయబడును.

18.6 హోనింగు పరికరము వివరణ (Description of Honing tool)



హోనింగు టూలు హెడ్ అనెడి పరికరము ఎక్కువగా హోనింగు పనిలో ఉపయోగింపబడు చుండును. ఇది ఒక గుండ్రని చక్రము వలె యుండి చుట్టూ 3 లేక 4 హోనింగు రాళ్లు నిలువుగా 144 వ పటములో చూపినట్లు బిగింపబడి యుండును. ఇవి స్ప్రింగుల సహాయమున ఫిట్ చేయబడి, ఎక్కువ వ్యాసమునకు వ్యాపించుట లేక ముడుచుకొనుట చేయును. ఈ చక్రము మోటారు సహాయమున తిరిగెడి ఒక స్పిండిల్ నకు ప్రత్యేకమైన జాయింట్ తో

ఫీట్ చేయబడి తిరుగును. చేతితోగాని లేక మెకానికల్ గా గాని హోనింగు టూల్ హెడ్ ను ప్రభాగమునకు క్రింది భాగమునకు నడపవచ్చును. ఈ పరికరములో ఉపయోగింపబడు హోనింగు రాళ్లు మామూలు సానరాళ్ళ వలెనే ఫైన గ్రేడుకు చెందిన ఎబ్రాసివ్ పదార్థములతో తయారు చేయబడును.

18.7 హోనింగు చేయు విధానము (Process of Honing)

హోనింగు హెడ్ ను డ్రిల్లింగు మెషిన్ స్పిండిల్ లోగాని లేదా లేట్ మెషిన్ చక్ లోగాని బిగించి గొట్టుపు ఆకారపు పార్ట్ లలో హోనింగు చేయవచ్చును. కాని హెబీ సిలెండరుల బోరులలో హోనింగు చేయుటకు ప్రత్యేకమైన హోనింగు మెషిన్ లు గలవు. వాటికి హోనింగు టూల్ హెడ్ అమర్చి 144వ పటములో విశదీకరించినట్లు సిలెండరులో యుంచి చేతితో పైకి క్రిందికి హెడ్ ను ఆడించుచూ బోరును ఫినిషింగ్ చేయవలెను. హోనింగు పనిలో ఈక్రింది సూచనలను పాటించవలెను.

1. హోనింగు పనిలో 0.75 మి.మీ.ల లోపు అలవెన్సు గల మెటలు మాత్రమే కల్పియుండవలెను. 2. కిరోసిన్ లో కలిపిన లార్డ్ ఆయిల్ ను గాని సల్ఫురైజ్డ్ (sulphurised) ఆయిల్ ను గాని కూచింగు కొరకు వేయవలెను. 3. పైకి క్రిందికి నడిపేడు వేగము నిముషమునకు 6 — 27 మీటర్లు మధ్యయుండవలెను. 4. టూల్ హెడ్ పై తగినంత బలము క్రిమముగా ప్రియోగింపవలెను. 5. వర్క్ (సిలెండరు) యొక్క అక్షమును హోనింగు టూలు అక్షమునకు సర్వసమాంతరముగా యుండునట్లు సెట్ చేసుకొనవలెను మరియు స్థిరముగా యుండవలెను.

18.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. Name the lubricants necessary for lapping ?

జ:-

ల్యాప్ టూలు చేయబడిన లోహము	ల్యాపింగ్ లో ఉపయోగించు ఎబ్రాసివ్ పేరు	వాడవలసిన లూబ్రికేటింగు ఆయిల్
1) కాపి (copper)	కోరండమ్ (corundum)	మెషిన్ ఆయిల్ లేక సోడా సాల్యూషన్.
2) కాస్ట్ ఇరన్ (cast Iron)	సిలికాన్ కార్బైడ్	కిరోసిన్
3) స్టీలు (steel)	క్రోమియం ఆక్సైడ్ (chromium oxide)	మెషిన్ ఆయిల్ లేక టర్పెంటైన్.

2. What are the defects in dry lapping?

జ:- 1. ల్యాపింగ్ చేయబడిన సర్ఫేసులు అసంపూర్తిగా యుండును. 2. త్వరగా వర్క్ పీసు తలము మరియు ల్యాప్ టూలు వేడెక్కును. 3. ల్యాపింగ్ ఎబ్రాసివ్ పొడవు అంటుకొని యుండదు, తత్ఫలితముగా ఎక్కువ వృధా అగును.

3. What is meant by term 'vehicle' applied to lapping operation? What are its important properties ?

జ:- ఎబ్రాసివ్ పొడరును, సర్ఫేసును అంటిపెట్టుకొని యుండుటకు, ల్యాపింగ్ చేయునపుడు వేడి తగ్గుటకు ఉపయోగించు లూబ్రికేటింగు ఆయిలును 'వెహికల్' అని

కూడ అందురు. 1. తురిప్పు పట్టినయకుండుట 2. ఎబ్రాసివ్ పొడరును మద్దవలెయుంచు చిక్కదనముగా యుండుట. 3. త్వరగా ఆరిపోకుండుట మరియు 4. చల్ల బరచుట మొదలగు ధర్మములు 'వెహికల్' అనబడు లూజ్రికేటింగ్ ఆయిలుకు యుండవలెను.

4. What are the two types of motions possessed by a honing tool head in use ?

జ:- 1. రోటరీ చలనము 2. రెసిప్రొకేటింగు (reciprocating) చలనము.

5. What are the grades in Hones ?

జ:- ముఖ్యంగా 1. రఫ్ మరియు 2. ఫైన్ అనుగ్రేడులలో హోన్ రాళ్లు లభించును.

6. What are the materials used for Hones ?

జ:- అల్యూమినియం ఆక్సైడ్, సిలికాన్ కార్బైడ్ మరియు డైమండ్ డస్టు మొ॥

7. What is the main difference between Honing and lapping?

జ:- హోనింగు పనిలో వర్తు లాకారపు వస్తువులలో సైజులోనేగాక సర్ఫేసులో కూడ లోపములను సరిజేయబడును. ల్యాపింగులో కేవలము సర్ఫేసు మెరుగు దిద్దబడును. 2. హోనింగు వలన మెటలు త్వరగా కట్ చేయబడి త్వరలో ఫినిషింగు అగును. ల్యాపింగులో ఎక్కువ సమయము పట్టును. 3. ల్యాపింగులో కటింగు గ్రైండింగు పొడరు ద్వారా జరుగును. హోనింగులో గ్రైండింగురాయి ద్వారా మెటలు కట్ అగును.

8. Give some possible causes of defective lapping ?

జ:- 1. ఎబ్రాసివ్ మెటీరియలు సరియైనది కాకపోవుట. 2. ల్యాపింగు పనులు వరుస క్రిమముగా చేయుకుండుట. 3. సరియైన ల్యాప్ టూలు ఉపయోగింపకుండుట కారణములు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 18)

1. (a) Explain the different methods used for finishing machine slides? (b) What is the object of honing? What are the effects of Honing on the efficiency of a running components? (July, 1970)

Hint:- (a) ఫ్లాట్ సర్ఫేసు స్క్రేపింగు మరియు ఫ్లాట్ సర్ఫేసు ల్యాపింగ్ పద్ధతులలో మెషిన్ల స్లయిడులు ఫినిషింగ్ చేయబడును.

(b) రన్నింగు పార్ట్లు హోనింగు చేయుటవలన 1. ఘర్షణ తేకుండా తిరుగును. 2. ఎక్కువ వేగముగా తిరిగిననూ వేడెక్కువు. 3. చక్కని అమరిక ఏర్పడి ఫిట్ యొక్క ధర్మము సంపూర్ణముగా జేకూరును. 4. పార్ట్లు కచ్చితమైన సైజులు, ఫినిషింగు యుండి ఘర్షణ వంతముగా పనిచేయును.

2. Differentiate between lapping and polishing? (July, 74)

Hint:- Polishing :- మెషినింగు చేయబడిన సర్ఫేసులుపై గరకుగాయుండు ఎక్కువ పల్లములు నునుపుగా జేయుటకు పాలిషింగు చేయబడును. ఈపనిలో వస్తువు యొక్క కొలతల ఏమ్యరసేతో పనిలేదు. లెదరు, పేపరు, కాన్వాస్ వంటి మెత్తని మరియు గుండ్రని పాలిష్ చక్రము తిరుగుచుండగా వస్తువు వాటిపై యుంచి రుద్దుటచే నున్నని సర్ఫేసు వచ్చును. తిరిగిడి చక్రముపై జిగురు లేక రబ్బరువంటి రసాయన పదార్థములు జేయుట వలన సర్ఫేసులు మరింత మెరియుచూ కనబడును.

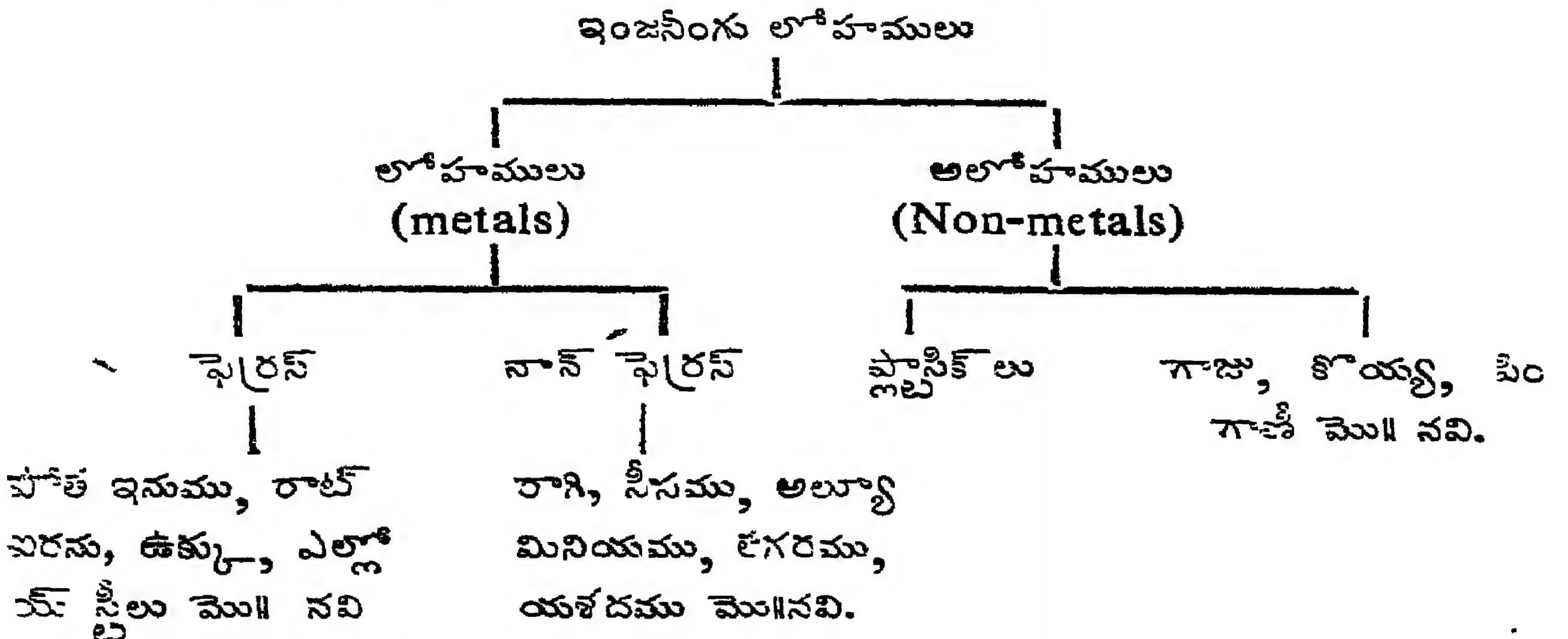
3. Differentiate between lapping and Honing? (July, 78)

19. ఇంజనీరింగు లోహములు

(ENGINEERING METALS)

19.1 పరిచయము (Introduction)

పరిశ్రమలలో తయారగు వస్తువులు వాటి ఉపయోగమునుబట్టి పలురకములైన లోహములతో నిర్మింపబడుచున్నవి. ఉదాహరణకు వైస్ బాడీ ఐరనుతోనూ వైస్ లో స్పిండిలు స్టీలుతోనూ బాక్సనట్టు కాస్ట్ ఐరను లేక బ్రాంజ్ అను లోహములతోను నిర్మింపబడి యుండుటకు గల కారణము వాటి ధర్మముల ఫలితము చక్కగా వినియోగింప బడుటయే. ఇంజనీరింగు పరికరముల తయారీకి వాడు సమస్త లోహములను ఇంజనీరింగు లోహములుగా పరిగణించబడును. అవి ఈక్రిందివిధముగా విభజింపబడియున్నవి.



19.2 భౌతిక, యాంత్రిక ధర్మములు

(i) భౌతిక ధర్మములు (Physical properties) :- ఒక మెటీరియలు యొక్క 1. రంగు 2. నిర్మాణము 3. బరువు 4. కరుగుట 5. విద్యుత్తు ప్రవహించు శక్తి 6. ఉష్ణవాహక శక్తి మరియు 7. అయస్కాంత శక్తి మొదలగు సహజ లక్షణములను భౌతిక ధర్మములుగా జెప్పబడును.

(ii) యాంత్రిక ధర్మములు (Mechanical properties) :- ఇవి మెటీరియలును కావలసిన రీతిలో మలుచుటకు సహకరించు ధర్మములు. ముఖ్యధర్మములు ఈ విగువ విశదీకరింప బడినవి.

1. స్ట్రెంగ్త్ (strength-ధృఢత్వము) :- మెటలుపై జరిపిన బాహ్యబలముల ప్రయోగమును మోయగల ధర్మము.

2. స్థితి స్థాపకత(Elasticity) :- బల ప్రయోగము జరిపిన పిదప లోహము ముడుచు కొని పోకుండు తిరిగి యదార్థస్థితిని పొందగల ధర్మము.

3. స్టిఫ్ నెస్ (Stiffness);- మెటీరియలుపై బరువు ప్రయోగించినపుడు త్వరగా చంగని ధర్మము.

4. **ప్లాస్టిసిటీ (Plasticity):-** మెటీరియలుకు తేలికగా రూపు మారిపోవు ధర్మము. బలము ప్రయోగించినచో మారిన రూపము తిరిగి పొంద లేదు.

5. **మాల్టేబిలిటీ (Malleability):-** మెటలుపై బరువు మోపినపుడు తేలికగా అన్ని. పైపులకు వ్యాపించి పగుళ్లులేని పలుచని రేకులుగా మారు ధర్మము.

6. **డక్టిలిటీ (Ductility):-** మెటలును బరువుతో లాగినపుడు తేలికగా లైసిపోకుండా పొడవైన తీగలుగా సాగే ధర్మము.

7. **హార్డ్ నెస్ (Hardness):-** మెటీరియలును బలముగా అరగదీసిన అరగకుండుట సన్నెనుపై బలముగా గ్రుచ్చిననూ గుంటలు పడకుండుట హార్డ్ నెస్ అందురు.

8. **బ్రిట్లెస్ నెస్ (Brittleness):-** మెటీరియలుపై చిన్న బెబ్బు తగిలినంత మాత్రమున ముక్కలై పోవు ధర్మము.

9. **టెనాసిటీ (Tenacity):-** బరువుగా లాగినపుడు సాగక ధృఢముగా యుండు ధర్మము.

10. **టౌగ్ నెస్ (Toughness):-** మెటలును బరువుగా లాగినపుడు వంచిన, చుట్టినా లొంగిపోక ధృఢముగా యుండు ధర్మము.

19.3 లోహ, అలోహముల భేదములు (Differences)

పట్టిక నంబరు - 18.

లోహములు (Metals)	అలోహములు (Non-metals)
1. ఇవి సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘనస్థితి లో యుండును.	1. ఇవి ఘన, ద్రవ, వాయు స్థితులలో యుండువచ్చును.
2. కాంతివంతముగా మెరియును.	2. కాంతి యుండుదు.
3. సాంద్రత హెచ్చుగా యుండును.	3. సాంద్రత తక్కువగా యుండును.
4. యాంత్రిక ధర్మములు గల్గియుండును.	4. యాంత్రిక ధర్మములు కల్గి యుండువు.
5. మంచి డ్వినిగా మ్రోగును.	5. మ్రోగవు.
6. మంచి విద్యుత్తు వాహకములు.	6. వీటిగుండా విద్యుత్తు ప్రవహింపదు.
7. మంచి ఉష్ణ వాహకములు.	7. స్వల్పముగా ఉష్ణము ప్రవహించును.

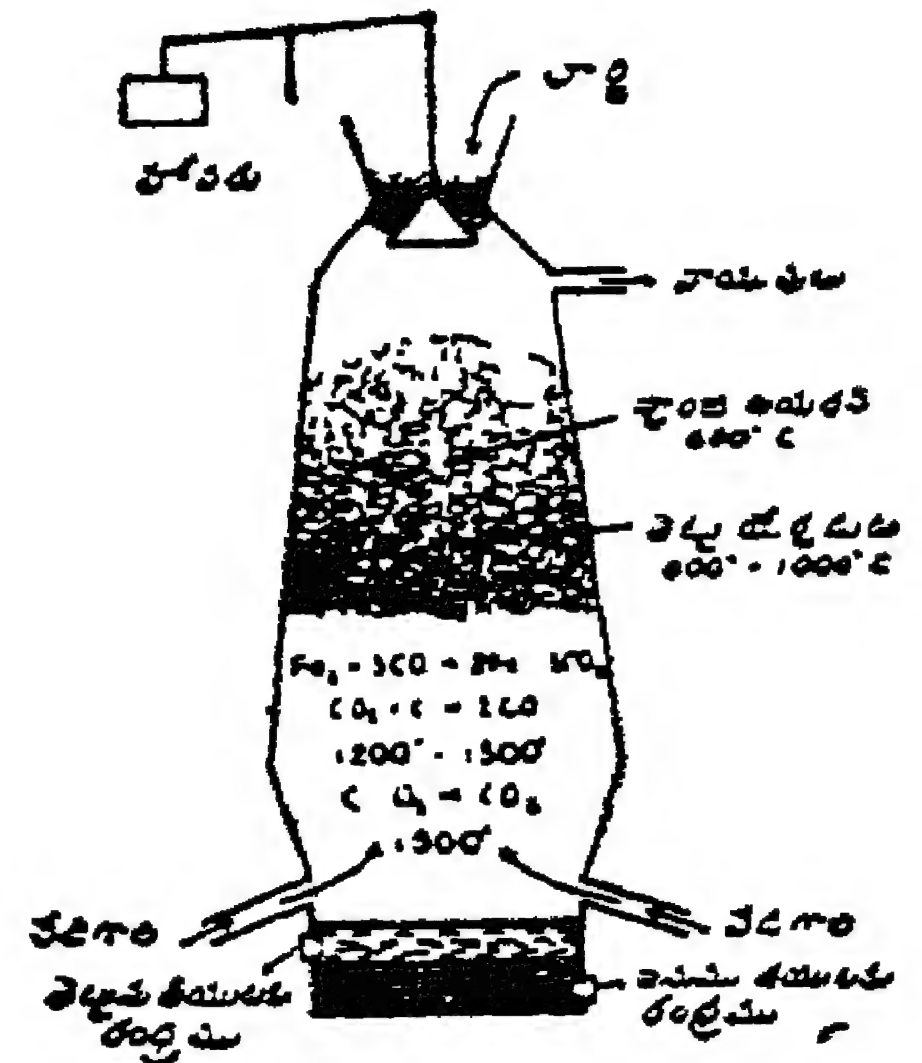
19.4 ఫెర్రస్ లోహములు (Ferrous materials)- పిగ్ ఐరన్

ఇనుము మూల లోహముగాగల లోహములన్నియు ఫెర్రస్ లోహములందురు. ఈ ఫెర్రస్ లోహము లన్నియు పిగ్ ఐరన్, అనెడి ఇనుప లోహమునుండి తయారగును. పిగ్ ఐరన్ ను గాలికోలిమిలో ముతక ఇనుపరాళ్ళను (Iron ore) కరిగించి తీయబడును.

గాలికోలిమిలో పిగ్ ఐరన్ తయారు చేయు విధము:- గాలి కోలిమి (Blast furnace) యొక్క సూక్ష్మ ఆకారము భాగములు 145వ పటములో చూపబడినవి. ఇది సుమారు 24 మీటర్లు నుండి 36 మీటర్లు పొడవున స్థూపాకారముగా యుండును. దీనికి పైభాగమున ఇనుప రేకులను వేసి తాపడము (Rivetting) చేయబడును. 0.45 మీ. సగం సరిలో చుట్టునూ ఛార్ బ్రిక్ అనెడి అధికోష్ణమువద్ద కరగని ఇటుకలతో గోడలు నిర్మింపబడియుండును. గాలి కోలిమి వెడల్పైన భాగమును బోష్ (Bosh) అందురు.

కొలిమిని ఛార్జింగ్ (సున్నపురాళ్లు + కోక్ + మతక ఇనుమురాళ్లు మిశ్రమము)

కప్ మరియు కోక్ అమరక ద్వారా నింపి వెలిగించి వేడిగాలిని $600^{\circ}\text{C} - 700^{\circ}\text{C}$ వద్ద పంపెదరు. ఒకసారి వెలిగించిన కొలిమి కొన్ని నెలలు వరకు పనిచేయును. వెలిగించి వేడిగాలిని టయర్లు (tuyers) అను గొట్టముల ద్వారా పంపుటవలన కోకు బాగా మండి 1500°C వరకు ఉష్ణోగ్రత పెరుగును. ఈ కారణముగ వచ్చిన కార్బన్ మోనాక్సైడు వాయువు పైకి పోవుచూ మతక ఇనుపరాళ్లను త్రయకరణము నొందించును. అట్లు త్రయకరణమువలన మెత్తబడిన ఇనుప లోహము అడుగునకు కరిగి పీతము అడుగునకు జేరును. దానిని పీతము ప్రక్కనే గల రంధ్రము ద్వారా తీసి మూసలలో పోయెదరు. దీనిని పిగ్ ఐరన్ లేక పక్క ఇనుము అని యందురు.



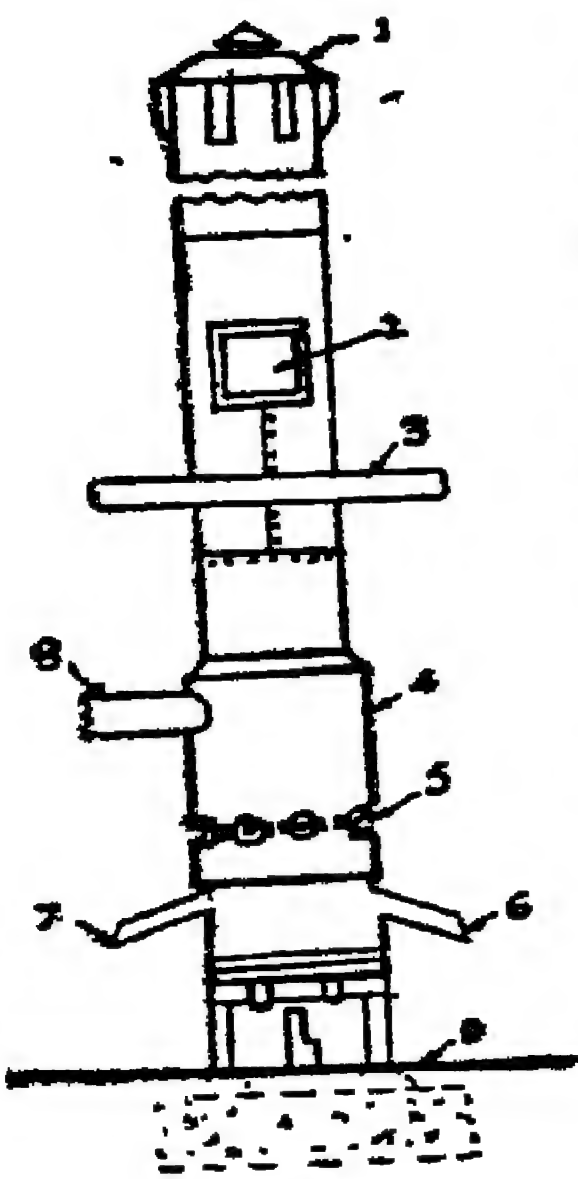
ప. నం. 145 గాలి కొలిమి

దుక్క ఇనుము ధర్మములు:—దీనియందు చాలా మన పదార్థము లుండును. పట్టిగను పెళుసుగను యుండును. దీని ప్రవీణవనస్థానము (melting point), పోత ఇనుము ఉక్కుల కన్న తక్కువగా యుండును. ఇది త్రుప్త పట్టుదు.

దుక్క ఇనుము ఉపయోగము:—ఇది పోత ఇనుము మరియు ఉక్కు తయారగు కొలిమికి ముడి పదార్థముగా ఉపయోగింపబడుచున్నది.

19.5 పోత ఇనుము (Cast Iron)

ఉత్పత్తి విధానము (Manufacture of Cast Iron):— పిగ్ ఐరన్ ను కూ



ప. నం. 146

కప్ పోలా పట్టును

పోలా (Cupola) అనేది చిన్న కొలిమిలో కరిగించి పోత ఇనుము ఉత్పత్తి చేయబడు చున్నది. ఈ కొలిమి 146వ పటములో చూపినట్లు స్థూపాకారముగా యుండును. 1. వాతావరణము వలన, వర్షం, మెరుపులు మొదలగు వాటినుండి రక్షించు వైమాత 2. ఛార్జింగ్ డోరు, 3. స్టేజీవంటి ఫ్లాట్ ఫారము, 4. గాలి గది, 5. టయర్లు, 6. కరిగిన ఇనుము తీయు ద్వారము, 7. తెట్టు తీయు ద్వారము, 8. గాలి గొట్టము, 9. భూమిపై అనుభాగములు ఈ కొలిమి నిర్మాణములో ముఖ్యమైనవి. దీనియందు ఛార్జింగ్ డోరు ద్వారా కోక్ (బొగ్గు), దుక్క ఇనుము ముక్కలు మరియు సున్నపు రాళ్లను వేసి మండించుదురు. ఇట్లు చేయుటవలన దుక్క ఇనుములో మలినములు ఆవిరియై శుభ్రమైన ఇనుము కరిగి కొలిమి అడుగునకు చేరును. దీనిని ముందుగానే ఇసుకతో చేయబడిన మోల్డులలో పోసి గడ్డకట్టించుదురు. ఆ విధముగా తయారైన మెషిన్ పార్ట్లను కాస్టింగ్ లు అందురు. వాటిలోపోసిన మెటలును పోత ఇనుము అందురు.

పోత ఇనుముయొక్క సామాన్య ధర్మములు (General properties of Cast Iron) :- ఇది గట్టిగాను పెళుసుగాను యుండును. కొలిమిలో కాల్చి సాగ దీయుటకు లేక వంచుటకు ఈమెటలు వీలుపడదు. బరువుగా యుండును. అయస్కాంత ముగా చేయుటకు పనికిరాదు. దీని కరుగు ఉష్ణోగ్రత సుమారు 1200° సెంటిగ్రేడు.

ఉపయోగములు:- 1. మెషిన్లయొక్క ఆధారములు, ఇంజను బెడ్లు, మెషిన్ ఫ్రేములు, జేరింగు కాశాసింగులు, గేరువీళ్లు, పుల్లీలు మరియు సర్పేసు ప్లేటులు మొదలగు పరికరములు చేయుటకు పోత ఇనుము ఉపయోగపడుచున్నది. 2. ఇది ఉక్కు లోహము తయారీలో ముడి లోహముగా ఉపయోగపడును.

పోత ఇనుములో రకములు-సంయోగ పదార్థములు-ధర్మములు-ఉపయోగములు (Varieties of Cast Iron - Compositions - properties and uses) :- పోత ఇనుము 1. గ్రే కాస్ట్ ఐరన్, 2. వైట్ కాస్ట్ ఐరన్, 3. మోట్లెడ్ కాస్ట్ ఐరన్, 4. ఛిల్డ్ కాస్ట్ ఐరన్ మరియు 5. మాల్వేబిల్ కాస్ట్ ఐరన్ అనేది రకములలో లభించుచున్నది.

(i) గ్రే-కాస్ట్ ఐరన్ (Grey Cast Iron) లో సంయోగ పదార్థములు:- 92 శాతము ఇనుము 3 శాతము గ్రాఫైటు 0.5 శాతము ఇనుములో కలిసిన కర్బనము మిగిలినవి మలినములు, ఈమెటలులో యుండును.

ధర్మములు:- 1. గ్రాఫైటు వలన కర్బనము స్వచ్ఛంద దశలో యుండును. 2. ఇందు గ్రాఫైటు పొరల వలన మెత్తదనముయుండి మెషిన్పై బాగుగ కోయబడును. 3. కిరిగిన మెటలు చక్కగా ప్రవహించును. 4. దీనిని హార్డెనింగు చేయలేము. 5. కరుగు ఉష్ణోగ్రత $1150^{\circ}\text{C} - 1200^{\circ}\text{C}$ మధ్యయుండును.

ఉపయోగములు:- మెషిన్ బెడ్లు, బ్రాకెట్లు, సిలిండర్లు మరియు పైప్లకు ఉపయోగించును.

(ii) వైట్ కాస్ట్ ఐరన్ (White Cast Iron)లో సంయోగ పదార్థములు:- 94 శాతము ఇనుము, 3 శాతము మెటలుతో కలిసిన కర్బనము 0.5 శాతము గ్రాఫైటు కర్బనము కల్గి, మిగిలినవి మలినములు (impurities)గా పరిగణించబడును.

ధర్మములు:- 1. మెటలు రంగు తెల్లగా యుండును. 2. గట్టిగా, పెళుసుగా మెషిన్పై కోయబడదు. 3. సాగిపోకుండ నిలదొక్కుకొను బలము ఎక్కువ. 4. పోత చేయుటకు కఠింగించినమెటలు బాగా ప్రవహించదు.

ఉపయోగములు :- పైపులు, మెషిన్ ఫ్రేములు మొదలగు చవకబారు పనిముట్లకు వినియోగింతురు.

(iii) మోట్లెడ్ కాస్ట్ ఐరన్ (Mottled Cast Iron) లో సంయోగ పదార్థములు:- 93.5 శాతము ఇనుము, 1.75 శాతము గ్రాఫైటు, 1.75 శాతము మెటలులో కలిసియున్న కర్బనము మిగిలినవి మలినములు.

ధర్మములు:- 1. ఇది గ్రే మరియు వైట్ పోత ఇనుముల మిశ్రమము. 2. ఇది గ్రే ఐరన్ కంటే తక్కువ తొందటిగా త్రుప్పు పట్టును. 3. దీనిని కరిగించిన బాగుగ ప్రవహించును. 4. గట్టిగాను పెళుసుగాను యుండును.

ఉపయోగములు:- వైపులు, బాయిలర్ కవర్ ప్లేట్లు, దీపపు స్తంభములు మొదలగు పరికరములకు వాడుదురు.

(iv) చిల్డ్ కాస్ట్ ఐరన్ (Chilled Cast Iron) :- త్వరగా లోహమును చల్లపరచుటను ఇంగ్లీషులో ఛిల్లింగ్ (chilling) అందురు. వేడిగా కరిగిన లోహమును చల్లని ఐరన్ మోల్డులలో పోసినచో ఆ కాస్టింగ్ లయొక్క ఉపరిభాగములు గట్టిపడును. ఈవిధముగా పోతిబోయుటలో గట్టి బడిన ఇనుమును చిల్డ్ కాస్ట్ ఐరన్ అందురు.

ధర్మములు:- 1. గట్టిదనము పెంచి పార్టుయొక్క ఉపరితలము త్వరగా అరగ కుండా యుంచును. 2. మామూలు కటింగు టూలుతో ఈ లోహము కోయబడదు.

ఉపయోగములు:- రైలు చక్రముల ట్రెయ్ల పోయుటకు ఈ రకపు మెటలు ఉపయోగపడును.

(v) మాల్వేబిల్ కాస్ట్ ఐరన్ (Malleable Cast Iron):- వైట్ కాస్ట్ ఐరన్ లో ఐరన్ ఆక్సైడు కలిపి 5 నుండి 40 గంటలు పార్టుసైజును బట్టి వేడి చేయబడి (950°C — 1000°C ల మధ్య) కొలిమిలో నెమ్మదిగా చల్లార్చుటద్వారా ఇదితయారగును.

ధర్మములు:- 1. ఇది మిక్కిలి మెత్తగాయుండి అన్నిరకముల పనులకు పనికి వచ్చును. 2. తక్కువ పెళుసుగాను ఎక్కువ బలముగాను యుండును. 3. కరిగించిన లోహము బాగుగ ప్రవహించును.

ఉపయోగములు:- పలుచని గోడలుగల వైపులు, చిన్న మెషిను పార్ట్లు, అనగా బందులు, గేర్లు, క్రాంక్ లు, లీవర్ లు, వ్యవసాయ పనిముట్లు మొదలగు వాటికి ఉపయోగించును.

19.6 చేత ఇనుము (రాట్ ఐరన్) (Wrought Iron)

(i) సంగ్రహణ విధానము :- పడ్లింగ్ పర్నేసు (Puddling Furnace) అనేది కొలిమిలో పిగ్ ఐరన్ ను కరిగించి ఇంచుమించు అన్ని మలిన పదార్థములను ఆక్సి కరణము చెందించి పరిశుభ్రమైన ఇనుప లోహము సేకరించబడును.

(ii) సంయోగ పదార్థములు (Composition):- దీనిలో 0.25 శాతము కర్బనము మిగిలిన భాగము శుద్ధ ఇనుము కల్గియుండును.

(iii) ధర్మములు (Properties):- 1. పీచువంటి పొరల నిర్మాణము కల్గి నీలి వర్ణములో యుండును. 2. హార్డెనింగు చేయబడదు. 3. సులభముగా ఆతుకుటకు మరియు కమ్మరములో సాగదీసి రూపు దేల్పుటకు వీలగును. 4. పోత ఇనుముకన్న త్వరగా త్రుప్పు పట్టును. 5. ఇది చాలా మెత్తగా యుండుటయేగాక సులభముగా సాగి పోవును. 6. సుమారు 1535°C ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఇది కరుగును.

(iv) ఉపయోగములు:- 1. గొలుసులు, క్రేన్ హుక్ లు, హై లెవ్ కపులింగ్ లు చేయుటకు పనికి వచ్చును. ఈ పరికరములపై ఆకస్మికమైన ఒత్తిడి కల్గిన, ఇది లెట్టుకొనును. 2. నైలు పట్టాలు, యాంగిల్ ఐరన్ మాలములు, మరియు ఇతర రోల్డ్ స్టీలు ఆకారములలో తయారై వివిధ నిర్మాణపు పనులకు ఉపయోగించబడుచున్నది. 3. చిన్న నైజు నీటి గొట్టములయొక్క ఫిటింగులు, తీగలు, ఎలక్ట్రిక్ మేగ్ నెట్ లు, ఐరన్ షీట్లు మొదలగునవి ఈ మెటలుతో చేయబడుచున్నవి. 4. ఇది ప్రత్యేక రకపు ఉక్కు తయారీలో ముడి లోహముగా ఉపయోగించబడుచున్నది.

19.7 ఉక్కు - రకములు (Steel and its varieties)

(i) ఉక్కు సంగ్రహణ విధానము:- చేత ఇనుములో ఐరన్ కార్బైడు అను మాలకమును తగు పాళ్ళలో కలిపి గాని, పోత ఇనుమునుండి కర్షణ శాతము మరియు మలిన శాతములు ప్రత్యేక కొలిమలలో కనిగించి తెగించిగాని ఉక్కు తయారు చేయబడుచున్నది. స్టీలు ముఖ్యంగా ఐరను కార్బనుల మిశ్రమ లోహముగా చెప్పవచ్చును.

(ii) రకములు :- ఇవి 1. ప్లేయిన్ కార్బను స్టీలు 2. స్పెషల్ స్టీలు మరియు 3. ఎల్లాయ్ స్టీలు రకములు అని మూడు తరగతులుగా విభజించబడినవి.

1. ప్లేయిన్ కార్బన్ స్టీలు (Plain Carbon Steel):- దీనిని కార్బను శాతమునుబట్టి మూడు తరగతులుగా విభజించిరి. వాటి వివరములు ఉపయోగములు 19వ నంబరు పట్టికలో వివరించబడినవి.

పట్టిక నంబరు - 19.

ప్లేయిన్ కార్బను స్టీలు రకములు - ఉపయోగములు.

	మైల్డ్ స్టీలు (mild steel) or low carbon steel	మీడియం స్టీలు (medium steel)	హై కార్బను స్టీలు (High carbon steel)
కార్బను శాతం	0.3 శాతము లోపు	0.3 నుండి 0.6 శాతం	0.6 నుండి 1.5 శాతం
ముఖ్య ధర్మములు	1. మెత్తని, సాగిడి గుణము గలది. 2. ఫోర్టింగు మరియు వెల్డింగు పనులకు అనుకూలించును. 3. కేస్ హార్డెనింగు చేయవచ్చును. 4. శాశ్వత అయస్కాంతముగా చేయవచ్చు. 5. 1400°C వద్ద కరుగును.	1. మైల్డ్ స్టీలుకంటే ధృఢమైనది. 2. మరియు మైల్డ్ స్టీలుకు గల అన్ని ధర్మములు కలిగియుండును.	1. ఇది మీడియం కార్బను స్టీలుకన్న బలము, గట్టిదనము కల్గినది. 2. పెన్ సుగాయండి అతుకుటకు మరియు కాల్చి సాగ దీయుటకు తేలికగా వీలు పడదు. 3. 1300°C వద్ద కరుగును. 4. హిట్ ట్రీటుమెంటు చేయుటకు అనుకూలమైనది.

	మైల్డ్ స్టీలు (mild steel) or low carbon steel	మీడియం స్టీలు (medium steel)	హై కార్బన్ స్టీలు (High carbon steel)
ముఖ్య ఉపయో గములు	ఎక్కువ ఒత్తిడికి గురికాని మెషిను పార్ట్లు చేయు టకు ఇది ఉపయోగ పడును. క్రాంక్ పిన్లు, వాల్వులు, క్రాంక్ షా ఫ్టులు, కట్టడ నిర్మాణ విభాగములు, గొలుసులు, రినెట్లు, బాయిలర్ షే టులు మొదలగు సాధా రణ ఇంజనీరింగు పరికర ములు అన్నింటికి మైల్డ్ స్టీలు ఉపయోగింపబడు చున్నది.	ఇవి ఎక్కువ ఒత్తిడిని ఁట్టుకొని పనిచేయవలసిన పార్ట్లకు ఉపయోగింప బడును. ఇరుసులు, రైలు చక్రముల పైరిములు, స్టీలు కాస్టింగులు, షా ఫ్టులు, స్పింగులు, గేర్లు, వ్యవసాయ పరికరములు, సెట్ స్క్రూలు, తుపాకీ గొట్టములు, స్టీలు రోల ర్లు మొదలగువాటి తయారీ లో ఉపయోగించును.	ఇది వేడిగాయుండు మెట లును కోయుటకు కటింగ్ పరికరముల తయారీకి వా డుదురు. ఛిజెలు, ట్రాప్, డ్రైల్, మరియు ప్లేడులకు సుత్తి, పంచ్ మరియు డ్రైలకు ఇతర కటింగ్ పరి కరములు, రెంచ్లు వంటి చేతి పరికరముల తయారు చేయుటలో ఉపయోగ పడును.

19.8 స్పెషల్ మరియు ఎల్లాయ్ ఉక్కులు (Special & Alloy Steels)

(i) ఎల్లాయ్ స్టీలు:- నేటి ఆధునిక పరిశ్రమలలో ఉపయోగించు ఉక్కు లోహములలో కొన్ని ప్రత్యేక లోహములు అనగా మాంగనీసు, నికెలు, క్రోమియము, మోలీబ్డీనము, వెనెడియము మొదలగునవి, వేరు వేరు పాళ్లలో కల్పి ప్రత్యేక ధర్మములను చేకూర్చి ఉపయోగించుచున్నారు. ఉక్కులో ప్రత్యేకమైన లోహము మిశ్రమము చేసినచో ఆ ఉక్కును ఎల్లాయ్ స్టీలు అందురు.

(ii) ఎల్లాయ్ లోహము ఉక్కునకు కలప వలసిన ఆవశ్యకత:- మామూలు ఉక్కులో ఎల్లాయ్ లోహములు కలిపినచో ఈక్రింది ఫలితములు చేకూరును.

1. హెచ్చు ఉష్ణగ్రాతల వద్ద ధృఢత్వముగా యుండును. 2. ఎక్కువ మందము లోహము పీటు ట్రీటుమెంటులో హార్డెనింగు చేయబడును. 3. అణు నిర్మాణములోని సగుడు దిగుడులు లేకుండ శుభ్రపడును. 4. అయస్కాంత ధర్మము వృద్ధిచుగును. 5. అరుగుదల కెందక బలముగా యుండును. 6. త్రుప్పును ఎదుర్కొనును.

(iii) ఎల్లాయ్ స్టీలు రకములు - ఉపయోగములు :- పరిశ్రమలలో ఎక్కువ ఉపయోగములో యున్న ఎల్లాయ్ ఉక్కులు-వాటి ఉపయోగములు ఈనిగువ విశదీకరింపబడినవి—

(1) నికెలు స్టీలు:- 4% నికెలు 0.3 నుండి 0.8% కార్బన్ము గల లోహము త్రుప్పు చట్టక, ధృఢత్వము, గట్టిదనము గల్గియుండును. ఆటోమోటైలు పార్ట్లకు, బ్రిడ్జి షాఫ్టులకు, వాల్వులకు ఉపయోగించును. 36% నికెలుగల ఉక్కును ఇన్వార్ (Invar) అని పిలుతురు. ఇది స్వేచ్ఛాయరు టేపులకు, సున్నితపు కొలపరికరములకు వాడుదురు.

(2) టూలు స్టీలు లేక హైస్పీడు స్టీలు:- దీనిని టంగ్స్టన్ స్టీలు అందురు. దీని యందు 14% - 20% టంగ్స్టన్ యుండును. ఇది అత్యధిక ధృఢతగా యుండి వేడెక్కినను బలము గట్టిదనము కోల్పోవదు. అరుగదు. బాగుగ కోయబడును. ఇది మిల్లింగ్ కట్టర్లు, లేట్ టూల్స్, మొదలగు కటింగ్ టూల్స్ చేయుటకు పనికివచ్చును. హెచ్చు వేగముతో తిరిగి యంత్రపరికరములపై పనిచేయుటకు ఈమెటలు ఎక్కువ అనుకూలమైనది. 18% టంగ్స్టన్, 4% క్రోమియం, 1% వెనేడియములు గల హైస్పీడు స్టీలు ఎక్కువ వాడుకలో యున్నది. దీనిలో కార్బన్ 0.5%-0.8% వరకు యుండును.

(3) క్రోమియము స్టీలు :- ఇది ఉక్కును త్రుప్పు పట్టకుండా చేయును. ఇది బేరింగులలోని రోలర్లు, గుండ్లు (Balls) చేయుట కుపకరించును.

(4) నికెలు-క్రోమియం స్టీలు:- నికెలు 3.25%. క్రోమియం 1.5% మరియు 0.25% కార్బన్ గల ఈలోహము మోటారు కార్ల క్రాంక్ షాఫ్టులకు, ఇరుసులు, పల్ల చక్రముల తయారీకి వాడుదురు.

(5) మాంగనీసు స్టీలు (manganese steel):- ఇది ఎక్కువ గట్టిదనము గల్గి అరిసిపోకుండా యుండును. ఇది ఉక్కులో 15% వరకు కలపబడును. వైలు పట్టాలు, కాళ్లు పొడుము చేయు మిల్లులలో రోలర్లు మొదలగు వాటికి వాడుదురు.

(6) వెనేడియము స్టీలు (vanadium steel):- ఇది హై స్పీడు స్టీలులో కొద్ది భాగము కలిపిన ఆ స్టీలుకు మరింత గట్టిదనము చేకూరి కటింగుటూళ్ళయొక్క పదునైన అంచులు మణిసిపోకుండా చేయును. 0.5% నుండి 1.5% క్రోమియము, 0.15% నుండి 0.3% వెనేడియము మరియు 0.13% నుండి 1.1% కార్బనముగల ఉక్కును స్ప్రింగులు, షాఫ్టులు, గేర్లు మరియు పిన్లు మొదలగు పార్ట్లు చేయుటలో వాడెదరు.

(7) స్టైయిన్ లెస్ స్టీలు (Stain less steel):- 18% క్రోమియం, 8% నికెలు, 2% మోలిబ్డినము మిగిలినది మైల్లు స్టీలు అగు మిశ్రమ లోహమును స్టైయిన్ లెస్ స్టీలు అందురు. ఇది త్రుప్పు పట్టని లోహము. త్రుప్పు పట్టని మెపి.స్ పార్ట్లకు, గృహోపకర మైన పాత్రలకు మిక్కిలి ఉపయోగ కారిగా యున్నది.

(8) కోబాల్టు స్టీలు (Cobalt steel):- 12% వరకు ఉక్కులో కోబాల్టు కలుపుటవలన హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతలవద్ద గట్టిదనము కోల్పోవదు. మరియు ఉక్కునకు మంచి బలము, గట్టిదనమేగాక మంచి అయస్కాంత శక్తిని గూడ ఇచ్చును. దీనిని మార్నెట్లు చేయుటకు, పదునైన కటింగ్ టూల్స్ చేయుటకు వాడుదురు.

19.9 నాన్-ఫెర్రస్ లోహములు (Non-Ferrous Metals)

మూల లోహములో ఇనుము లేనిచో ఆ మెటలును నాన్-ఫెర్రస్ మెటలు అందురు. పరిశ్రమలలో రాసి (Copper), అల్యూమినియం (Aluminium), యశ దము (Zinc), తగరము (Tin), నీసము (lead) అను లోహములు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడుచున్నవి. వాటినిగూర్చి సంగ్రహముగా ఈదిగువ వివరింపబడినది.

రాగి (Copper):- ఇది భూమినుండి లభించు రాగి ఖనిజముతో ఉత్పత్తి యగుచున్నది. ఇది సుమారు 1083°C వద్ద కరుగును. మిక్కిలి మెత్తని, సాగెడు మెటలు. దీని ద్వారా ఉష్ణము మరియు విద్యుత్తు బాగుగా ప్రవహించును. ఇది ఊచలు, ప్లేట్లు, ట్యూబులు, తీగలు మరియు పలుచని కేకులలో దొరకును. ఇది నల్లని ఎరుపు రంగులో యుండును. దీనిని ఎక్కువ ఎలక్ట్రికల్ తీగలకు, పాత్రలకు, ఆభరణముల తయారీలోను మరియు సున్నితపు పరికరములలోను ఉపయోగించుచున్నారు.

అల్యూమినియము (Alluminium):- ఇది భూమినుండి లభించు బాక్సైటు (Bauxite) అను ఖనిజమునుండి ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. ఇది నీలపు తెలుపు వర్ణముగా యుండును. ఇది సుమారు 648°C వద్ద కరుగును. ఇది చాలా తేలికైనది. మెత్తగా యుండుటయేగాక బలముగాగూడ యుండును. ఇది త్రుప్పు పట్టదు. అయస్కాంత ధర్మము లేదు. ఉష్ణము మరియు విద్యుత్తు బాగుగా ప్రవహించు లోహము.

దీనిని పాత్రలకు, విమానముల బాడీ నిర్మాణములోను, గృహోపకరమైన నిర్మాణములలోను ఉపయోగించుచున్నారు.

యశదము (Zinc):- ఇది జింకు సల్ఫైడు అను ఖనిజమునుండి ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. ఇది నీలపు తెలుపు వర్ణముగా యుండును. ఇది $+20^{\circ}\text{C}$ వద్ద కరుగును. ఇది ఉష్ణము మరియు విద్యుత్తు ప్రవహింపగల లోహము. మామూలుగా పెళుసుగాయుండి $100^{\circ} - 150^{\circ}\text{C}$ ఉష్ణోగ్రతలవద్ద మెత్తబడును.

ఇది ఇనుప కేకులను త్రుప్పు పట్టకుండా కోటింగు చేయుటకు పనికివచ్చును. బ్యాటరీ సెల్ తయారీలోనూ, మందులు మరియు రంగుల ఉత్పత్తిలో వాడుదురు. ఇత్తిడి మరియు కంచు వంటి మిశ్రమ లోహముల ఉత్పత్తియందు ఉపయోగింతురు.

తిగరము (Tin):- ఇది భూమినుండి లభించు తగరపురాతి ఖనిజమునుండి ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. ఇది మిక్కిలి మెత్తని మరియు సాగెడు లోహము.

ఇది బెల్ మెటలు, గన్ మెటలు, చేరింగు మెటలు మరియు కంచు ఉత్పత్తిలో ఉపయోగించును. ఇనుము, ఉక్కు మొదలగు లోహములు త్రుప్పు పట్టకుండా కోటింగు పూయుట కుపకరించును. క్యాన్లు (cans), పబ్బాలు, మరియు మందుల పేకింగులలో ఉపయోగించు చున్నారు.

సీసము (Lead):- గాలెనా (Galena) అను సీసపు ఖనిజ పదార్థము నుండి సీసము ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నది. ఇది మెత్తని లోహము. తెల్లటి సెలివర్ణముగా యుండును. ఇది 11.36 సాపేక్ష సాంద్రతతో మిక్కిలి బరువుగా యుండును. ఇది 327°C వద్ద కరుగును. ఇది త్రుప్పు పట్టదు. ఏసిడ్ తగిలిననూ రసాయనిక చర్య జరగదు.

ఇది ముఖ్యముగా తుపాకీ గుళ్లు చేయుటకు, పైపులు చేయుటకు, స్ట్రోకేజీ బేబరీల ప్లేటులలోను, సోల్డరు మెటలు తయారీకి ఉపయోగించుచున్నారు. వాటరు పైపులకు, ఇళ్ళ పై కప్పుల సీలింగునకు, ఎలక్ట్రిక్ కేబిళ్ళపై తొడుగులుగాను, సీసము ఉపయోగించుచున్నారు.

19.10 నాన్-ఫెర్రస్ ఎల్లోయ్ లోహములు (Non-Ferrous Alloys)

రెండు లేక అంతకుమించి నాన్-ఫెర్రస్ లోహములు మిశ్రమము చేసినచో ఒక ప్రత్యేక లోహము ఉత్పత్తి యగును. వీటినే నాన్-ఫెర్రస్ ఎల్లోయ్లు అందురు. వీటిలోకూడ ఇనుము యుండదు. ఈక్రింద పేర్కొన్నవి పరిశ్రమలో ఎక్కువ వాడుకలో యున్నవి. వీటిలో కొన్ని మూలకములుగూడ కలిసి యుండును.

(i) ఇత్తడి (Brass):- యశదములో రాగి కలిపిన ఇత్తడి ఉత్పత్తి యగును. రాగి 60 - 70 శాతముల మధ్యయుండును. యశదము పాళ్ళను బట్టి గట్టిదనము ఆధారపడి యుండును. 60% రాగి, 40% యశదము యున్న లోహము పేరు మంట్జ్ (Muntz) మెటలు అందురు. ఇది చాలా మెత్తనిది మరియు బలమైన లోహము. త్రుప్పు పట్టదు. పనుపు వర్ణముగా యుండి బాగుగ కరిగించి పోతపోయబడును. గృహోపకరమైన పాత్రలు, నీటిపంపులు, కొన్నిరకముల మెషిన్ పరికరములు ఇత్తడితో చేయబడుచున్నవి.

(ii) కంచు (Bronze):- రాగి మరియు తగరముల మిశ్రమ లోహమును కంచు అందురు. ఇవి 3 : 1 నిష్పత్తిలో కలుపబడును. ఇది పెళుసుగా యుండును. ఇది అరగుదలను నిరోధించును. పోతపోయటకు పనికి వచ్చును. ఇది పాత్రలకు, బేరింగు బుష్లకు, హైడ్రాల్లిక్ పంపుల ఫిటింగులు మొదలగువాని కుపకరించును.

(iii) ఫోస్ఫార్ బ్రాంజ్ (Phosphor-Bronze):- కంచులో భాస్వరము 0.3 శాతము కలపబడినచో ఫోస్ఫరస్ బ్రాంజ్ అందురు. దీని వలన బలము మరియు డక్టిలిటీ అను గుణములు హెచ్చి అరుగదల లేకుండా యుండును. త్రుప్పుపట్టదు.

ఇంచుమించు అన్ని బేరింగు కప్పలకు ఇది వినియోగింతురు. మరియు వరమ్ గేర్లు, స్కూలు మొదలగు పార్ట్లకు ఇది అనుకూలమైన లోహము.

(iv) గన్ మెటలు (Gun-metal):- 88% రాగి, 10% తగరము మరియు 20% యశదము మిశ్రమము చేయబడి ఉత్పత్తి అయిన మెటలును గన్ మెటలు అందురు.

ఇది ఢిడముగాను, గట్టిగాను, యుండును. త్రుప్పును నిరోధించును. బేరింగు మరియు వేయిరింగ్ (wearing) భర్తములు బాగుగ గలవు. పోతపోయటలో బాగుగ కరిగి ప్రవహించును. ఇది మెరైన్ (marine) ఇంజనుల పార్ట్లు, బేరింగులు, స్ప్రింగులు మొదలగు పార్ట్లకు ఫిటింగుల తయారీకి ఉపకరించును.

(v) అల్యూమినియం బ్రాంజ్ (Aluminium Bronze):- 90% రాగి 10% అల్యూమినియముల మిశ్రమ లోహమును అల్యూమినియం బ్రాంజ్ అందురు.

మెటలు సాగిపోకుండా నిలవొక్కుకొను బలము గల్గియున్నది. డై-కాస్టింగ్ (die-casting) మెషిన్ పార్ట్లలోను, పంపు రాడ్డులకు, రోల్లర్లు మరియు స్లెయిడింగు పార్ట్లకు వాడుచున్నారు.

(vi) వైట్ మెటలు (White metal):- తగరము, సీసము మరియు కాడ్మియములు మిశ్రమముగాయున్న లోహములను వైట్ లోహము అందురు. హాస్ మ్యాట్రి బేరింగులకు వాడుచురు. డక్టిలిటీ మరియు టఫ్ నెస్ అను భర్తములు కల్గియుండును.

(vii) డ్యూరాల్యూమిన్ (Duralumin):- 5% కాగి, 0.5% మెగ్నీషియము 0.4% నుండి 0.7% వరకు మాంగనీసు మిగిలినది అల్యూమినియముగా గల లోహమును డ్యూరాల్యూమిన్ అందురు. అల్యూమినియం యొక్క ఎల్లోయ్ లోహములో 'ఏజ్ హార్డెనింగు' అయ్యే గుణము గలదు. ఏజ్ హార్డెనింగు (Age Hardening) అనగా 3 లేక 4 రోజుల పిదప నెమ్మదిగా గట్టిదనము పొందుట. ఇది ఫార్మింగులకు, స్టాంపింగులకు, ఊచలకు, బ్రాబులకు, రివెట్టుకు మొదలగు పనులకు ఉపయోగించును. ఇది గట్టిపడిన పిదప స్టీలుతో సమానమైన బలము కల్గియుండి దాని కన్న తేలికగా యుండుట ఈ లోహము ప్రత్యేకత.

(viii) R. R. అల్లోయ్:- ఇది అల్యూమినియం మూలముగాగల మిశ్రమ లోహము. పోతబోయ పడుటకు, హార్డెనింగు చేయబడుటకు వీలుగా రోల్స్ రోయిస్ (Rolls Royce) కంపెనీచే ఉత్పత్తి చేయబడినది.

(ix) Y-అల్లోయ్ లు:- ఈ అల్యూమినియం మిశ్రమ లోహములో 4% కాగి; 2% నికెలు; 1.5% మెగ్నీషియము మిగిలినది అల్యూమినియము యుండును. ఇవి ప్రత్యేకమైన వాడియైన అంచులుగల పరికరములు పోతబోయబడి రూపొందించుటలో అనుకూలమైనవి. ఎక్కువగా విమానముల యింజన్ లలో పిష్టన్ అనెడి భాగములకు వాడుచును.

19.11 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. What are the differences between Cast Iron steel ?

జ:- కాస్ట్ ఐరన్	స్టీలు
1. కాస్ట్ ఇరన్ శాతిము ఎక్కువ. ఇది ఫ్రేట్ ట్ లో యుండును.	1. కాస్ట్ ఇరన్ శాతిము తక్కువ. ఇది కంప్రెస్డ్ ఫ్రేట్ లో యుండును.
2. దీనిని కాల్చి సాగదీయుట, వంచుట వంటి కఠినతలు పనులకు పనికిరాదు.	2. ఇది కఠినతలలో వంచుట, సాగదీయుట వంటి పనులకు అనుకూలించును.
3. ఇది 1200°C లోపులో కరగును.	3. ఇది 1400°C ల మైన కరగును.
4. ఇది పెళుసుగా యుండి ఏ వాటికైనా తగిలిన ముక్కలై పోవును.	4. ఇది పెళుసుదనముతో బాటు స్పష్టముగాను, డక్టిలిటీ గలదిగా యుండును.

2. What are the merits and demerits of cemented carbide metal over high speed steel in cutting qualities?

జ:- 1. కాంపైండ్ టేప్ ఫారమ్ లో అతుకబడి మెటలు కోయుటకు ఉపకరించును. హైస్పీడు స్టీలు సాలిడ్ పీసుగా ఉపయోగింపబడును. కావున కాంపైండ్ మెటలు వలన తక్కువ ఖర్చు అగును. 2. మెటలు అత్యధిక ఉష్ణోగ్రతలో యున్ననూ కాంపైండ్ మెటలుగా కోయును. వేడెక్కిన మెటలును కోయుటకు హైస్పీడు స్టీలును వాడిన త్వరగా మణిగిపోవును. 3. కాంపైండ్ మిక్కిలి బలమైన మరియు భృష్మమైన ఎల్లోయ్ స్టీలుగావున టూలు పడును ఎక్కువకాలము యుండును. హైస్పీడు స్టీలు మెటలు కాంపైండ్ కన్న తక్కువ దృఢమైనది. 4. సిమెంటెడ్ కాంపైండ్ ను కాల్చి కావలసిన కేంద్రకు

వంచుటకు వీలుపడదు. హైస్పీడు స్టీలు ఇంచులకు వీలగును. 5. కార్బైడ్లు మెటలును డ్రైండింగు చేయుటకు ప్రత్యేకమైన మెషిన్లు కావలయును. హైస్పీడు స్టీలును మామూలుగా డ్రైండింగు చేయవచ్చును. 6. కార్బైడ్లకు పెళుసు దనము వలన విరిగిపోవు అవకాశములు ఎక్కువ. హైస్పీడు స్టీలుకు విరిగిపోవు అవకాశము లేదు.

3. Fill up the blanks in the following :

(a) Carbon is in the form of in grey-cast Iron.

(b) metal is employed for members subjected to Shock loads.

(c) Alloying of chromium in steel increases its and

(d) Adding Nickel in steel increases its and

(e) Presence of molybdenum in steel increases its and

(f) Tungsten in steel increases its and

(g) Vanadium in steel increases its and

(h) Sulphur is some times added in steel to improve

జ:- (a) Free state (b) Nickel steel (c) corrosion resistance and Hardness. (d) Resistance to impact and Hardness. (e) resistance to creep and toughness. (f) red-hotness and toughness. (g) resistance to shock and toughness. (h) Machinability.

4. What are the special characteristics of Non-ferrous metals ?

జ:- 1. మంచి విద్యుత్ వాహకములు 2. మంచి ఉష్ణవాహకములు 3. త్రుప్స, ఛట్టవు. 4. అయస్కాంత ధర్మము యుండదు. 5. తేలికగా యుండును.

5. What is Stellite ?

జ:- ఇది ప్రత్యేక తరగతి నాన్-ఫెర్రస్ లోహమిశ్రితము. దీనిలో క్రోమియం, కోబాల్టు, టంగ్స్టన్, కార్బన్, సిలికాన్ మరియు మాంగనీసు అను మూలకములుండును.

6. What is the effect of Sulphuric acid on copper ?

జ:- రాగి ఏసిడ్లో కరిగిపోయి ద్రవరూపము నొందును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 19)

1. (a) What is an alloy steel? How do alloying elements influence the properties of steel ?

(b) Give the properties and uses of 1. Grey Cast Iron. 2. White Cast Iron. (July, 74)

2. Describe the properties and uses of the following.

(a) Cast Iron (b) Brass (c) High speed steel. (July, 74)

3. What is the different between Brass and Bronze ? (July, 75)

4. Give the standard percentage composition and uses of any four of the following.

(a) mild steel (b) High speed steel (c) muntz metal (d) invar (e) Stainless steel (f) Monel metal. (APP. Oct., 77)

5. Distinguish between hardness and toughness? How is the hardness of a metal checked ? (APP. – Oct., 76)

20. 'కీ' లు - కాటర్లు - పిన్ లు, ఉపయోగములు

(KEYS - COTTERS - PINS - AND THEIR USES)

20.1 తాత్కాలిక మరియు శాశ్వత బంధన ఉపకరణములు

(Temporary and permanent fastening devices)

తెంపరరీ ఫాజెనర్లు:- రెండు మెషిను పార్ట్లను జతగా అతుకునపుడు అవి ఒకదాని నొకటి తాత్కాలికముగా బంధించుటకు ఉపయోగపడు సాధనములను తాత్కాలిక రకపు బంధన పరికరములు అందురు. ఇట్లు అతుకబడిన పార్ట్లు తిరిగి చెడిపోకుండా విడదీయవచ్చును. అట్టి బంధన ఉపకరణములే తెంపరరీ ఫాజెనింగులు అందురు. ఉదాహరణకు: కాయిమేకులు (keys), పిన్ లు, కాటర్ పిన్ లు, బోల్టు మరియు నట్లు, స్క్రూలు మరియు స్ట్రెజ్ లు మొదలగున వన్నియు ఈ తెరగతి లోనికి వచ్చును.

పర్మనెంటు ఫాజెనర్లు :- రెండు మెషిను పార్ట్లను విడిపోకుండా యుండుటకు, శాశ్వతముగా అతుకుటకు పనికివచ్చు సాధనములను పెర్మనెంటు ఫాజెనర్లు (permanent fasteners) అందురు. ఇవి విడదీయటకు ప్రయత్నించిన పార్ట్లు చెడిపోవు అవకాశముండును. ఉదాహరణకు: రివెటింగు జాయింటులోగల రివెట్టు(Rivets), వెల్డింగు జాయింటులోగల వెల్డింగు మెటీరియలు మొదలగునవి పెర్మనెంటుగా అతుకుటలో ఉపయోగింపబడిన సాధనములు.

20.2 శాయిల ఆవశ్యకత-నిర్వచనములు (Purpose and definitions)

(i) ఆవశ్యకత:- ఇరుసుపై పుల్లీ, గేరు లేక చక్రము బంధింపబడి ఇరుసుతో బాటు చక్రమును త్రిప్పు పని 'కీ' చేయుచున్నది. కాబట్టి ఒక ఇరుసును ఆధారముగా మరియు మెషిను ఇరుసును త్రిప్పువలయునన్న 'కీ' లను ఉపయోగించి పుల్లీలను బిగించు కొరకు 'కీ' లు అవసరము.

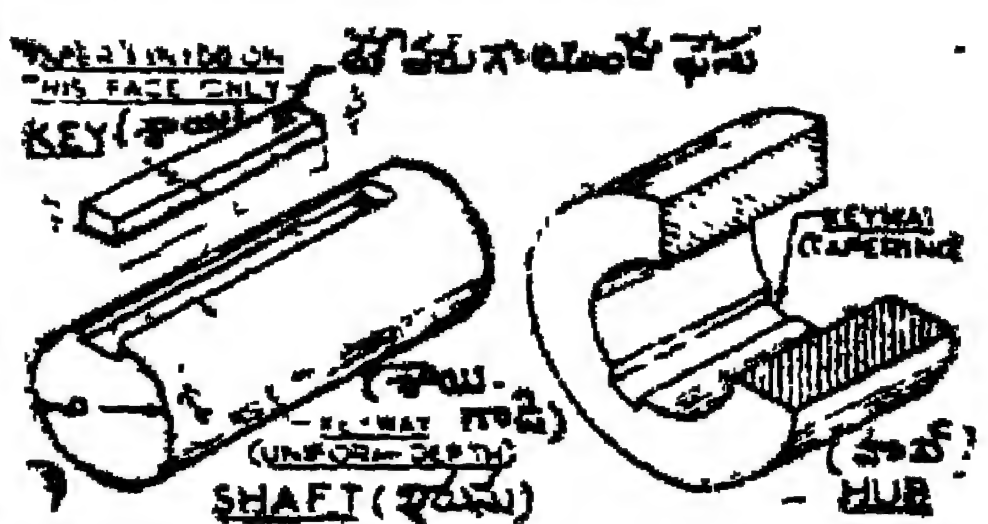
(ii) 'కీ' నిర్వచనము(definition of key):- రెండు పార్ట్లు ఒకదానిని ఒకటి చట్టుకొని తిరుగుటకు వీలుగా వాటి అతుకు (joint) లో చేయబడిన లోహపు కీలను గాని అందురు. ఇంగ్లీషులో 'కీ' (key) అందురు. ఇవి సాధారణముగా పుల్లీ మరియు ఇరుసు యొక్క మెటలుకన్న మెత్తని లోహము అనగా మైల్డు స్టీలుతో తయారగును.

(iii) 'కీ-వే' నిర్వచనము (Definition of key-way):- ఒక లోహపు ఇరుసుమీదగాని ఒక చక్రము హబ్ (Hub) లో గాని శాయిని బిగించుటకు, వీలుగా శాయిమేకు కొలతలకు సరిపడునట్లు కోయబడిన సన్నటి గాడిని 'కీ-వే' అందురు.

(iv) కీ-జాయింటు దాని భాగములు

(Parts of keyed joint):-147వ పటములో కీ-

జాయింటులోగల వివిధభాగములు విశదపరచబడినవి. కీ-జాయింటులో ముఖ్యముగా, 1. శాయి, 2. శాయి గాడి కోయబడిన ఇరుసు మరియు 3. హబ్ లోపల శాయిగాడి కోయబడిన చక్రము కీజాయింటులోగల భాగములు. ఇవి సాధారణముగ ఇరుసుయొక్క



ప.నం.147 కీ-అమరికలో భాగములు

స్వాసము కొలత, రన్నింగు కెపాసిటీ (running capacity) లను బట్టి వివిధ సైజులు మరియు ఆకారములుగల కీ-జాయింట్లు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

20.3 కీ-మరియు కీ-వే లలో రకములు వాటికొలతల నిష్పత్తులు-అమరికలు (Types of keys, key-ways and proportions of dimensions and Fittings)

కీ-మేకులు (A) సంక్ (B) సాడిల్- (C) స్పెషల్ కీ రకములుగా విభజించవచ్చును.

(A) సంక్-కీ లు (Sunk-keys):- (i) టేపరు-కీ (ii) రెక్టాంగ్యులర్- (iii) స్క్వేర్-కీ (iv) గిబ్-హెడ్-కీ (v) వుడ్ రఫ్-కీ (vi) ఫెడల్ లేక వారెల్-కీ రకములన్నియు సంక్-కీల తరగతి లోనివి.

ఈకాయి బాడీ సగము ఇరుసుపై గల శాయి-గాడిలోను మిగిలిన బాడీ సగము పీలుయొక్క హబ్-లోగల కీ-గాడి (key-way) లోను అమరి ఎక్కువ పట్టుగా జాయింట్లను ఏర్పరచును. కాబట్టి ఇది ఎక్కువ బరువుగా తిరిగెడు ఇరుసు మరియు చక్రముల జాయింట్లకు ఉపయోగింతురు. పీటీ వెడల్పు ఇరుసు వయామీటరులో నాలుగవ వంతు ($W = \frac{1}{4}$), మందము వెడల్పులో $\frac{2}{3}$ వ వంతు ($T = \frac{2}{3}W$) కొలతలు కల్గియుండును.

(i) టేపరు-కీ (Taper-key):- 147వ పటములో చూపినట్లుండును. ఒక ఫేసు 1:100 టేపరుగా యండి దీర్ఘచతురస్రాకారము లేక చతురస్రాకారముగా యుండును.

(ii) రెక్టాంగ్యులర్ (Rectangular)

(iii) స్క్వేర్-కీ (Square-key)



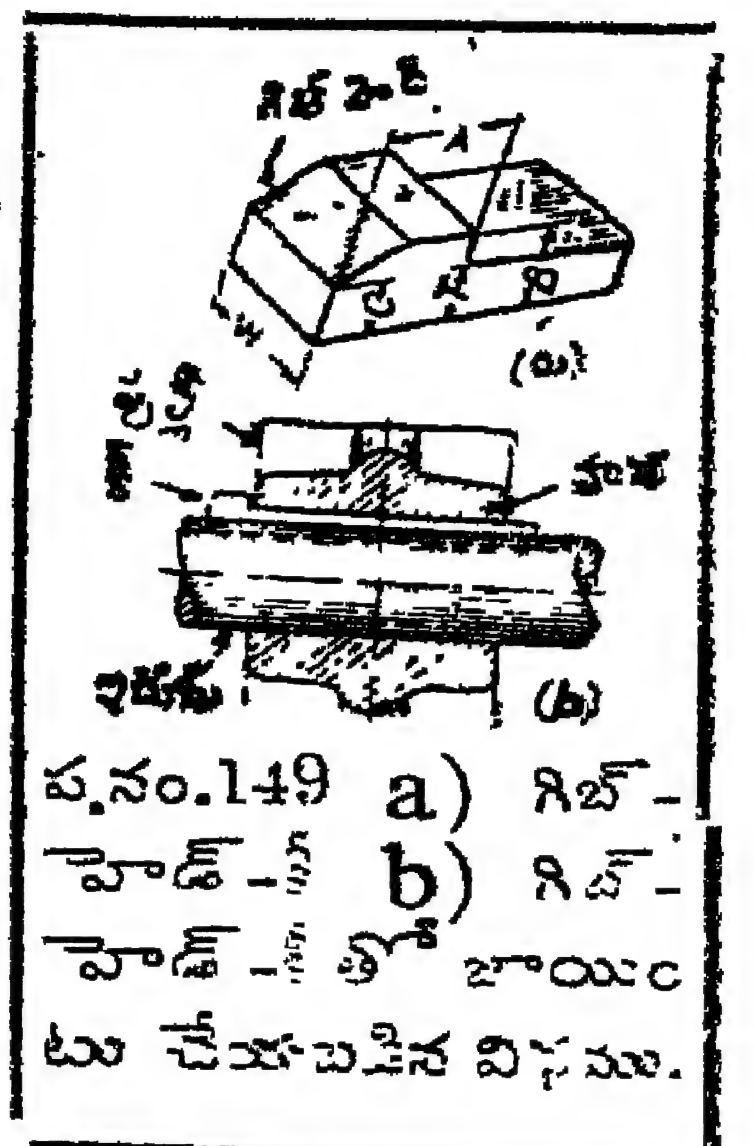
ఇవి ఇరుసు కీ-గాడిలో అమరినపుడు చివరి దృశ్యము 148వ పటములో వివరింపబడినవి. టేపరు యుండును.

ప. నం. 145 రెక్టాంగ్యులర్, స్క్వేర్-కీ లు.

(iv) గిబ్-హెడ్-కీ (Gib-Head-key):- 149వ

పటములో (a) వద్ద గిబ్-హెడ్ ఆకారము కొలతలు వివరింపబడినవి. ఇవి ఇరుసు చివరి భాగమునయుండు చక్రముల జాయింట్లకు ఉపకరించును. హెడ్, కీ ఊడదీయుటలో తోడ్పడును. దీనియొక్క కొలతలు సుమారుగా $W = \frac{1}{4}D$; $C = T$, $A = 1\frac{1}{2}T$; $B = 1\frac{3}{4}T$; $T = \frac{2}{3}D$ నిష్పత్తిలో యుండును. దీని ఫేసుపై 1:100 టేపరు కల్గియుండును. హెడ్ యొక్క చాబము కోణము (chamfer) 45° లుండును.

(v) వుడ్ రఫ్-కీ (Wood ruff key):- ఈకీ-ఆకార వివరములు 150 a, b, c పటములలో చూపబడినవి. మిగిలిన



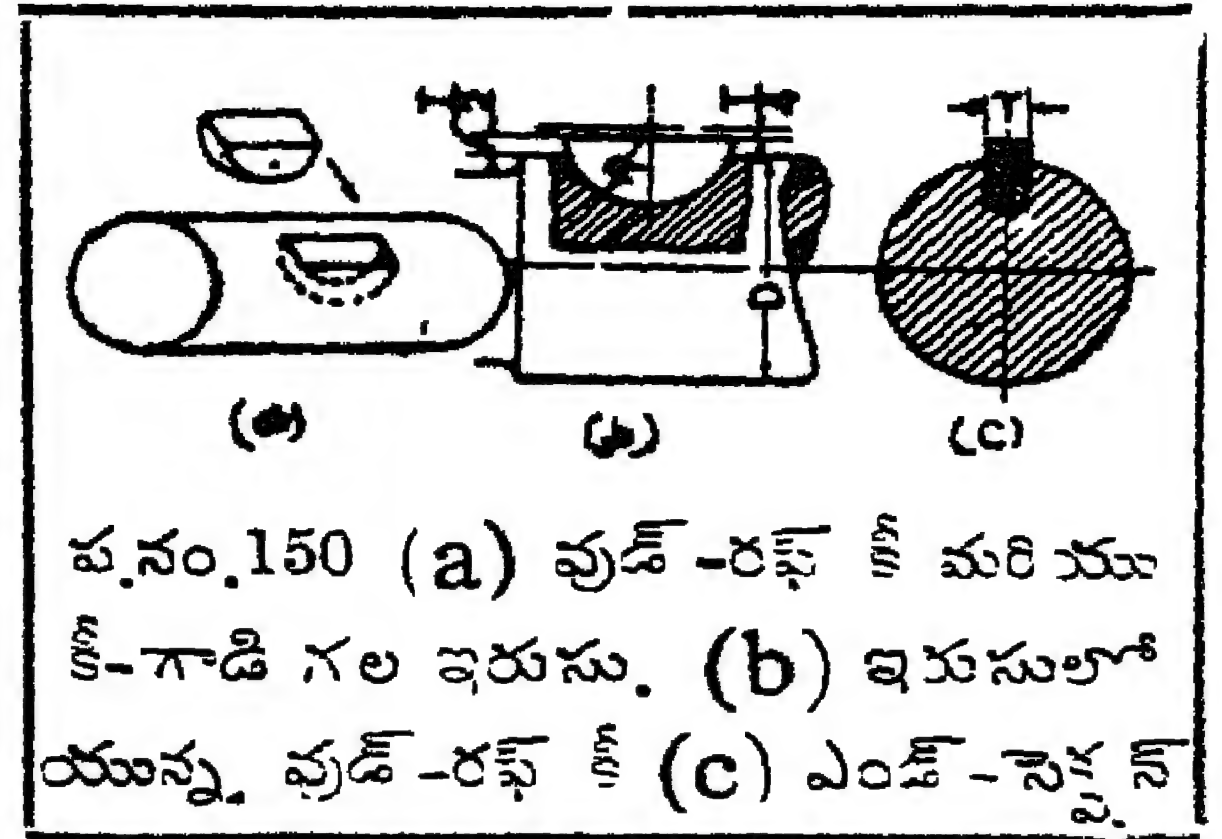
ప.నం.149 a) గిబ్-హెడ్-కీ b) గిబ్-హెడ్-కీ తో జాయింట్లు చేయబడిన విధము.

సంక్-కీ ల కన్న దీనికి గల లాభములు. 1. ఇరుసు లేక హబ్ పై గల ఎటువంటి టేపరుగా యున్న కీ-గాడిలో నైననూ అమరును. 2. టేపరు గాయండు ఇరుసులపై బాగుగ అమరిగట్టి శక్తి కల్గియుండును. దీని వలన నష్టములు 1. ఫిట్ చేసిన పార్ట్లు అటూ ఇటూ జరపబడవు. 2. దీని కీ-గాడి చాలినంత బలముగా యుండును. దీని కొలతలు సుమారు $T = \frac{1}{4}D$, $R = \frac{1}{2}D$ నిష్పత్తిలో యుండును.

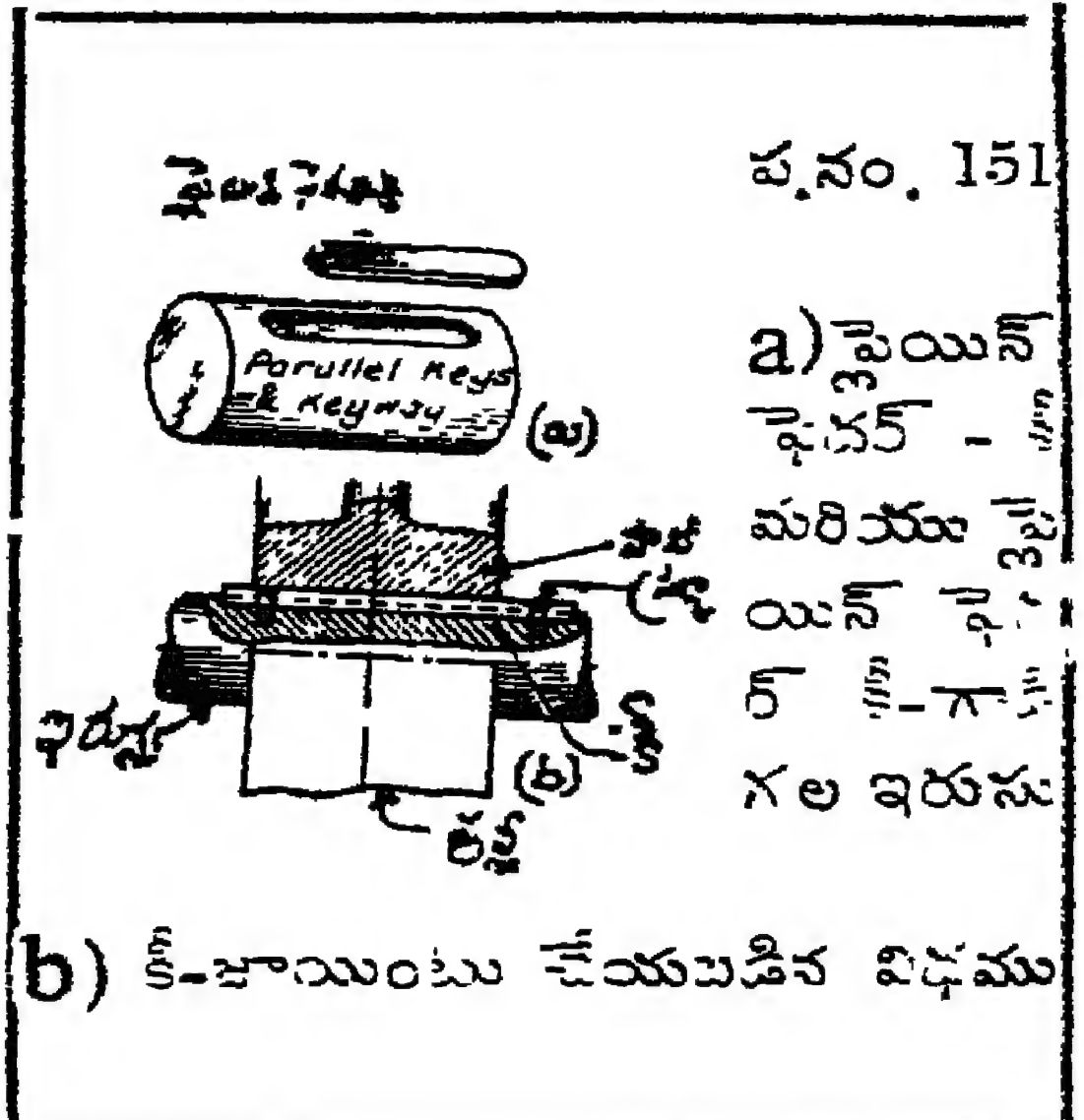
(vi) ఫెదర్-కీ లు (Feather keys):-

ఇవి ఇరుసుపై చక్రము తిరుగకుండా చేయుటయే గాక ఇరుసుపై నిలువుగా చక్రమును జరుపు కొనుటకు గాని చక్రము లోపల ఇరుసు జరుపు కొనుచు పీలుగా ఈ కీ లు తోడ్పడును. పిటిని నెయిడింగు లేక పారలల్-కీ లనినూడ అందురు.

151వ a, b పటములలో ఫ్లెయిన్ ఫెదర్-కీ ఇరుసుపై గల కీ-గాడి ఇరుసుపై కీ-స్క్రాల్తో ఫిట్ చేయబడిన విధము మరియు పుష్టి ఇరుసుపై బిగింపబడినపుడు జాయింటు యొక్క అడ్డుతొలగి పటము మొదలగు వివరములు వివరింపబడినవి.



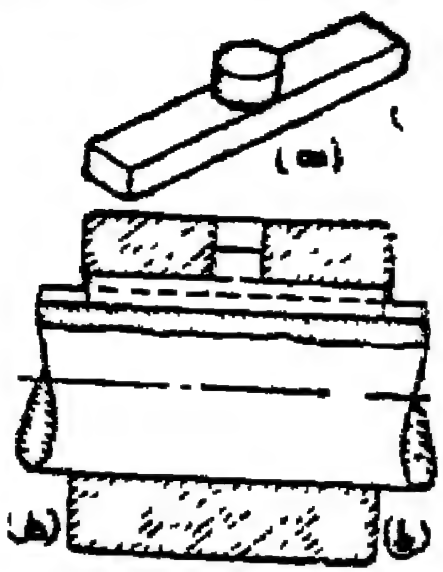
ప.నం.150 (a) పుడ్-రఫ్ కీ మరియు కీ-గాడి గల ఇరుసు. (b) ఇరుసులో యున్న పుడ్-రఫ్ కీ (c) ఎండ్-స్క్రెన్



ప.నం. 151

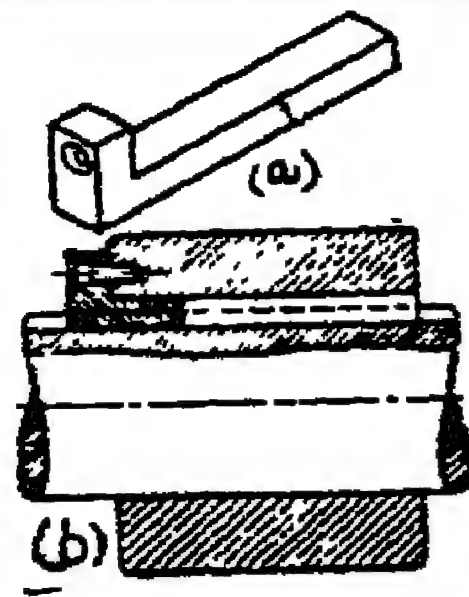
a) ఫ్లెయిన్ ఫెదర్-కీ మరియు ఫ్లెయిన్ ఫెదర్-కీ-గాడి గల ఇరుసు

b) కీ-జాయింటు చేయబడిన విధము



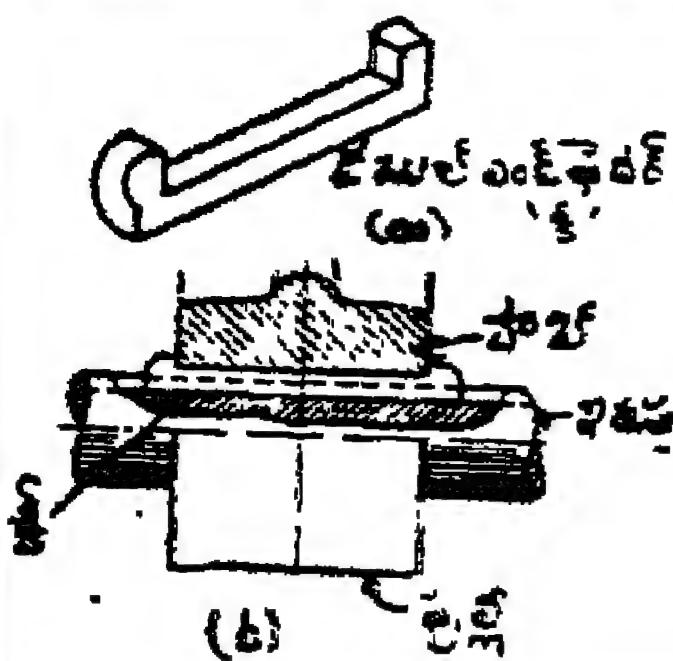
ప. నం. 152

a) పేగ్-ఫెదర్-కీ
b) పేగ్-ఫెదర్-కీతో జాయింటు చేయబడిన విధము (సెక్స్ నల్ డ్రాయింగ్)



ప. నం. 153

a) సింగిల్ ఎండ్ ఫెదర్-కీ, b) సింగిల్ ఎండ్ ఫెదర్-కీతో జాయింటు చేయబడిన విధము (సెక్స్ నల్ డ్రాయింగ్)



ప. నం. 154

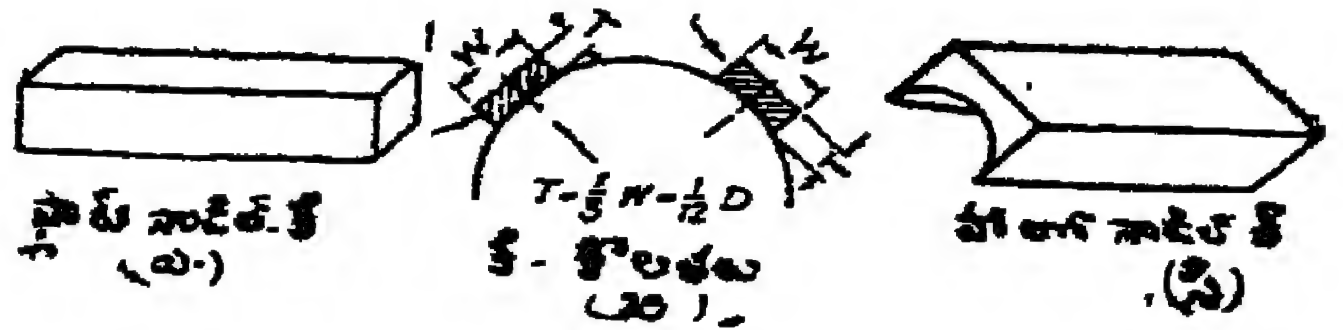
a) డబుల్-ఎండ్ డెడ్ ఫెదర్-కీ
b) కీ - జాయింటు చేయబడిన విధము

152వ పటములో పేగ్-ఫెదర్-కీ ఆకారము, జాయింటు చూపబడినవి. ఇది హబ్ ను పట్టుకొని యుండును. ఇరుసు నిలువుగా జరుగుటకు అనుమతించును.

153వ పటములో చూపబడిన సింగిల్ ఎండ్డ్ (single ended) ఫెదర్-కీ గూడ హబ్ కు స్క్రాల్తో బిగింపబడి హబ్ తో బాటు ఇరుసుపై గల కీ-గాడిలో జరుగును.

154వ పటములో చూపబడిన డబుల్ ఎండ్డ్ ఫెదర్-కీ (Double ended feather key) హబ్ను రెండు ప్రక్కల పట్టుకొని షాఫ్టుపై గల కీ-గాడిలో చాలినంత పొడవుగా జరుగును. దీని జాయింటు 154వ పటము (b) వద్ద వివరింపబడినది.

(B) సాడిల్ - కీ లు (Saddle keys):- ఇవి కూడ టేపరు-కీ తరగతి లోనికి జేందును. కాని ఇవి తేలికగా తిరిగేందు పుట్టి మరియు షాఫ్టులను జాయింటు చేయుటకు ఉపయోగింతురు. 1. ఫ్లాట్ సాడిల్-కీ, 2. హోలో సాడిల్-కీ అని ఇవి రెండు రకములుగా లభించును. 155వ పటము (ఎ) మరియు (సి) వద్ద ఈ కీ-ల ఆకారము చూపబడినది. 'బి' వద్ద కొలతలు గలవు.



1. ఫ్లాట్ సాడిల్-కీ (Flat Saddle

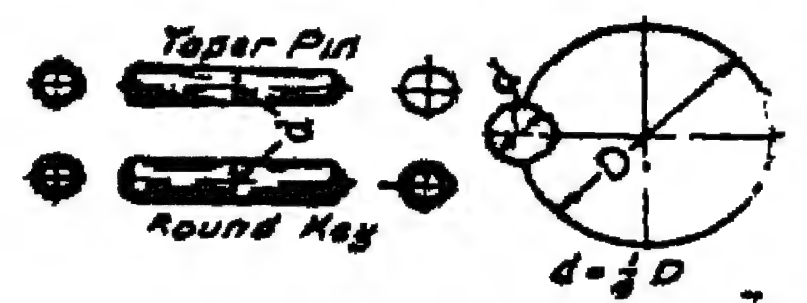
ప. నం. 155 సాడిల్-కీ లు

key) :- ఇది ఇరుసుపైగల బల్లపరపుగా యుండు ఉపరితలముపై సీటింగు చేయబడి హబ్ యొక్క కీ-గాడిలో బాడీ అంతయు అమరును. ఈ కీ-తో అతుకబడిన పుట్టి మరియు ఇరుసు హోలో-కీ జాయింటు కన్న బలముగా యుండును.

2. హోలో సాడిల్-కీ (Hollow Saddle key):- ఈ కీ అడుగు భాగము గిన్నెవలె గుల్లగా యుండి ఇరుసుయొక్క రెండు ఉపరితలముపై సీటింగు చేయబడును. పైభాగము మట్టముగా యుండి హబ్ యొక్క కీ-గాడిలో ఫిట్ చేయబడును. ఇది చాలా తక్కువ చవరగల పుట్టి మరియు ఇరుసుల జాయింటులో వాడుదురు.

(C) స్పెషల్-కీ రకములు (Special keys):- ఇవి తిరిగేడి చక్రము మరియు ఇరుసులకు అనుకూలముగా ప్రత్యేక నిర్మాణము కల్గియుండును. 1. పిన్-కీ లు 2. కోను-కీ లు మరియు 3. స్ప్రింగ్ షాఫ్టు ముఖ్యమైనవి.

1. పిన్-కీ లు (Pin-keys):- వీటినే రౌండ్-కీ లు అందురు. 156వ పటములో చూపినట్లు ఇవికొన్ని పూర్తి రౌండుగాను మరియు 1:50 స్టాండర్డు టేపరుగాను యుండును. ఇరుసుకి హబ్ కి మధ్యగల జాయింటు రంధ్రములో పలములో చూపినట్లు అమర్చబడును. పిన్

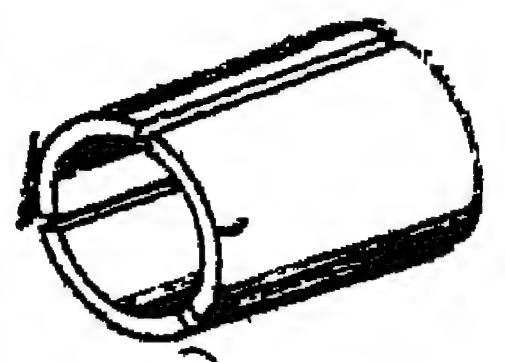


ప. నం. 156 పిన్ కీ లు

వాటి కొలతలు.

దెయ్యామీటరు షాఫ్టులో $\frac{1}{4}$ వ వంతు యుండును. ఇవి తేలికగా చిన్న సెగా యుండు పుట్టిలను జాయింట్ చేయుటకు ఉపయోగింతురు.

2. కోను-కీ (Cone key):- ఇవి 157వ పటములో చూపినట్లు, స్థూపాకార సెగ్ మెంటు పీసులవలె టేపరుగా యుండును. ఇవి ఇరు సుకు హబ్ కు గల మధ్య కాళీలో ఫిట్ చేయబడి చక్రమును తిరగ మందా పట్టి యుంచును.

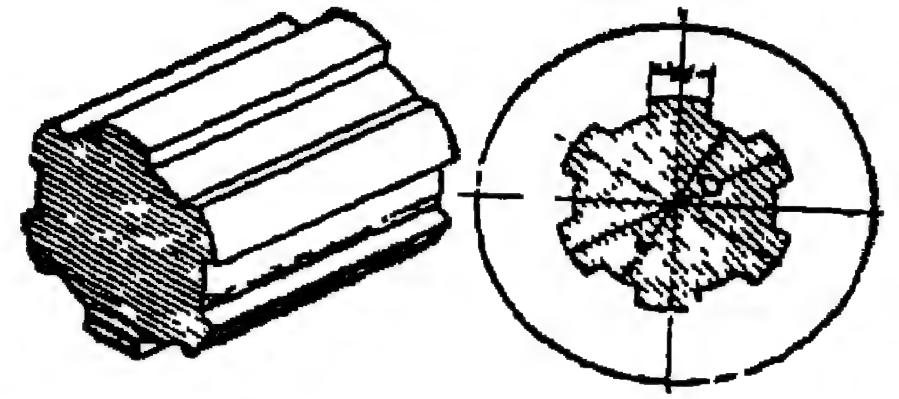


ప. నం. 157

కోను-కీ పీసులు

3. స్ప్లయిన్-షాఫ్ట్ (Spline shaft):- ఇది 158వ

పటములో చూపినట్లు ఇరుసు చుట్టూ 3 లేక అంతకన్నా ఎక్కువ పారలల్-కీలు ఏర్పరచబడి వాటికి సమానమైన కీ-గాడులు హబ్ లోపల కోయబడి వాటిలో ఈ షాఫ్ట్ ఫిట్ చేయబడును. ఇది మిక్కిలి బరువైన పవరు పుష్టిలను త్రిప్పుటకు ఉపయోగింతురు.

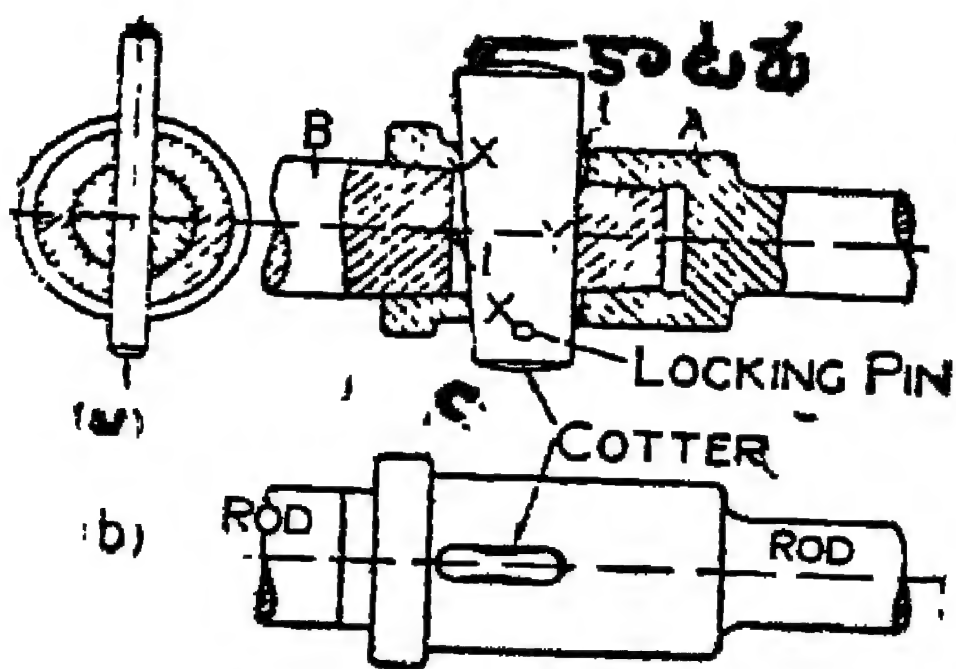


ప. నం. 158 స్ప్లయిన్ షాఫ్ట్ హబ్ జాయింటుచేయు విధము

20.4 కాటర్లు మరియు కాటరు జాయింట్లు (Cotters and Cotter joints)

(i) కాటర్-నిర్వచనము:- వెడ్జ్ (కీలము) ఆకారములో ఫ్లాట్ గా యుండు స్టీలు పీసును కాటరు అందురు. ఇది రెండు షాఫ్టుల చివరలు ఒక వానితో ఒకటి నిలువుగా జాయింటు చేయుటకు ఉపకరించును.

(ii) కాటర్ జాయింటు వివరణ (details of cotter joint):- 159వ పట



ములో కాటర్ జాయింటుయొక్క గ్రామింగు 'వ్యూ'లు చూపబడినవి. a) సెక్షనల్ ఎండ్-వ్యూ (Sectional end-view), b) ప్లాను మరియు c) సెక్షనల్ ఎలివేషన్ (Sectional elevation). వీటిలో ఒక ఇరుసుయొక్క హబ్ లేక సాకెట్టు A అనేది భాగములో మరియు షాఫ్ట్ చివర 'B' అను భాగం ఫిట్ చేయబడి వీటిపైగల స్లాటులో 'C' అను కాటరు

ప.నం.159 కాటరు జాయింటు నిలువుగా క్లింపబడి రెండు షాఫ్టులు జాయింటు చేయబడి యున్నవి. కొద్ది కాఫీ 't' జాయింటు లోపల యుండుటవలన బిగింపులో సవరింపుచకు వీలగును.

(iii) కాటర్ మరియు కీ లకు వ్యత్యాసము:- 1. కాటర్లు అక్షమునెంబడి ఇరుసు ఎదుర్కొనే టెన్షన్ (Tension) లేక కంప్రెషన్ (compression) తట్టుకొనును. 2. ఇవి ఇరుసు అక్షమునకు 90° లలో ఫిట్ చేయబడును. 3. యివి సులభముగా ఊడదీసి మరల బిగించుటకు వీలగును. 4. వీటి క్రాస్ సెక్షన్లు కొలతలు ఎక్కువ. 5. యివి రెసిప్రొకేటింగు (reciprocating) కదలికను, మరియు సర్క్యులరు కదలికను ఆపును.

1. 'కీ'లు ఇరుసు లేక పుష్టియొక్క టార్షన్ (Torsion) అనేది బలమును తట్టుకొనును. 2. ఇరుసుపై అక్షమునకు పారలలుగా ఫిట్ చేయబడును. 3. యివి వ్రాడదీయుటకు ప్రత్యేకించిన టూల్స్ అవసరము. 4. వీటి కొలతలు తక్కువగా యుండును. 5. యివి సర్క్యులరు కదలికను ఆపుటకు ఉద్దేశించబడినవి.

20.5 'కీ-వే' కోయు విధానము (Method of cutting key-way)

ఇరుసు మరియు పుష్టిలను కీతో గట్టిగా అతుకుటకు కీ-గాడి కచ్చితముగా తయారు చేయవలసియున్నది. యివి సాధారణముగా మెషినిస్టు, మిల్లింగ్ మెషినులపై కోయు

చుండును. కాని సాధారణ పనులలో ఫిట్టరు-కి గాడి తయారు చేయుటకు ఈక్రింది విధముగా చేయవలయును.

(i) మార్కింగు (Marking):- 1. పాప్టపైనను, ఫేసుమీద మార్కింగు చాక్ పూయవలెను. 2. సర్వేసు ప్లేటుమీద ఒకే ఎత్తుగల రెండు V-బ్లాకులను యుంచి వాటి యొక్క V-గాడి ఆధారము చేసుకొని ఇరుసును యుంచవలెను. 3. హైటుగేజి లేక కాంపి నేషను సెట్టులోని ప్లేడుతో రౌండు ఫేసుయొక్క సెంటరునుండి ఒక సెంటరు లైనును నిలువుగా గీయవలెను. 4. పైలైను ఆధారముగా కీ-గాడి లోతు మరియు వెడల్పు కొలతలకు సమమైన లైనులను హైటుగేజితో గాని సర్వేసుగేజితో గాని మార్కింగు చేయవలెను. 5. కీ-గాడి వెడల్పు గీతలు ఆధారముగా సర్వేసు గేజితో ఇరుసుపై రెండు సమాంతర రేఖలు స్క్రైబింగు చేయవలెను. 6. పై లైనులపై డాట్ లు వేసికొనవలెను.

(ii) కీ-వే కట్ చేయుట:- 1. డ్రిల్లింగు మెషినుపై ఇరుసుపై గల పారలల్ లైనుల మధ్య [బ్లయిండు హోలు డ్రిల్లింగు పద్ధతిలో] దగ్గరదగ్గరగా కీ-గాడి లోతుకు కొంచెము (0.5 మి.మీ.) తక్కువ యుండేలా రంధ్రములు కోయవలెను. 2. పిమ్మట ఇరుసును పై సులో పిగించి రంధ్రముల మధ్యగల కచ్చులను క్రాస్ కట్ ఛిజెలుతో చెక్కి చేయవలెను. 3. పైదుకట్ ఛిజెలుతో కీ-గాడి సైడులలోగల మెటలును చెక్కి రూపు చేల్పవలెను. 4. పిమ్మట ప్లేటుతో కీ-గాడిని ఫినిషింగ్ చేయవలెను.

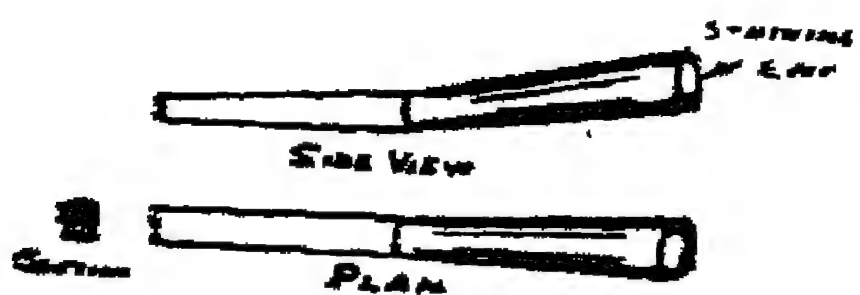
పుల్లీ లోపల కీ-వే కోయుటకు ముందుగా హేక్-సాతో మార్కింగు ప్రకారము డాట్ లు తోసి తదుపరి ఛిజెలుతో నరికి మెటలును తొలగించుకొనవలయును.

20.6 కీ లు బిగించుట మరియు వ్రాడదీయు విధానము

(Fitting and removing keys)

(i) కీ-బిగించుట (Fitting a key):- 1. ఒక ఇరుసుపై పుల్లీని కీ-తో జాయింట్లు చేయుటకు ముందు విడిగా 'కీ' ని ఇరుసుపై కీ-గాడిలోను మరియు హబ్ లోపల కీ-గాడి లోను యుంచి కీ-కొలతలు తనిఖీ చేసుకోవలెను. 2. యిరుసుపై కీ-గాడిపై హబ్ లోపలి కీ-గాడి ఒకే లైనుకు తేవలెను. 3. తదుపరి కీ-హెడ్ పై నెమ్మదిగా సాఫ్ట్ హేమరుతో కొట్టి కీ-గాడిలో ఫిట్ చేయవలెను. (కీ-రకమునుబట్టి యిరుసు మరియు పుల్లీల అమరికల పటములలో చూసినట్లు ఫిట్ చేయవలయును.)

(ii) కీ-వ్రాడదీయుట (Removing a key):- యిరుసు మరియు పుల్లీల జాయింట్లు విడిగింపబడిన కీ-లను వ్రాడ దీయుటకు ప్రత్యేకమైన నిపుణత అవసరము.



లేనిచో కీ-లు సాగిపోయి జాయింట్లు వద్ద తాపడము అయ్యే ప్రమాదము గలదు. సాధారణముగా గియ్-హెడ్ కీ అయినచో హెడ్ నకు హబ్ నకు మధ్య డ్రిల్లు డ్రిఫ్ట్ టూలును వెట్టి నెమ్మదిగా హేమరుతో కొట్టిన వ్రాడదీపును. మిగిలిన రకపు టేపరు కీ లు గాని పారలలు సెంక్ కీ లు గాని వ్రాడదీయుటకు 160వ పటములో చూపిన కీ-డ్రిఫ్ట్ (key-

ప. నం. 160 కీ-డ్రిఫ్ట్ సెంక్

పారలలు సెంక్ కీ లు గాని వ్రాడదీయుటకు 160వ పటములో చూపిన కీ-డ్రిఫ్ట్ (key-

drift) పంచ్ అనేది టూలును ఉపయోగించి కీ యొక్క సన్నని చివర తలముపై తాకించి నెమ్మదిగా హేమరింగ్ చేసినచో కీ బయటికి వచ్చును.

హాబ్ కి అతుకబడిన థెధర్ కీ లు వ్రాడదీయుటకు ముందుగా ఇరుసుపై గల పుల్లీని పీల్ పుల్లర్ సహాయముతో బయటికి తీసినచో దానిలోగల కీ-ని సులభముగా తీయ వచ్చును. వుడ్ రప్ కీ లు, మరియు గట్టిగా బిగుసుకొని పోయిన కీ-లు గల కీ జాయింట్లు గల పుల్లీలను వ్రాడదీయుటకు వీలు-పుల్లరు (wheel puller) అను పరికరము ఎక్కువ ఉపకరించును.

20.7 పిన్ లు (Pins)

(i) పిన్ కు కాటర్ కు గల వ్యత్యాసము:- పిన్ లు ఎక్కువగా కౌండు క్రాస్ సెక్షన్ గా యుండును. ఇవి షాఫ్ట్ ఇరుసుకు 90° లలో షాఫ్ట్ పై గల పిన్ హోలులో బిగింపబడి చక్రమును చివరికి రాకుండా యుంచును. అనగా ఏక్సియల్ (Axial) దిశలో చక్రము యొక్క కదిలికను నిరోధించును. కాటర్లు ఎక్కువగా దీర్ఘచతురస్రాకారము లేక చతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షన్ కల్గియుండును. కెండు షాఫ్ట్ లను సత చేసి పొడవు పెంచుటకు జాయింట్ లులో కాటర్లు ఉపయోగింతురు.

(ii) పిన్ ల యొక్క ఆవశ్యకత-రకములు (Purpose of Pins kinds):-

ఆవశ్యకత:- పుల్లీ, షాఫ్ట్ పై కీ తో బిగించిన పిదప బిగించినచోటి నుండి ప్రక్కకు జరిగిపోకుండా పిన్ ఫిట్ చేయుదురు. అందువలన వేగముగా తరిగి పడి షాఫ్ట్ పై పుల్లీలు వదులై ఊడిపోకుండా యుండును.

రకములు :- వీటిలో స్ప్లిట్ పిన్ షైపు పిన్ లు, కౌండు పిన్ లు, కాటర్ పిన్ లు, టేపరు పిన్ లు, గడ్డియన్ పిన్ లు (gudgeon pins) మొదలగు అనేక పేర్లు, నిర్మాణములు గలవి ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

20.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks in the following:

(a) Any device used to join two or more metal parts is known as

(b) The parts can be easily dismantled if they are joined by.....

(c) The soldered joints of tubes and electrical wires can be considered as fastening.

(d) A key which is sunk in to a shaft is called a

(e) A piece of metal which is inserted in the axial direction between a shaft and pulley is termed as

జ:- a) Fastener (బంధన పరికరము) b) Temporary fastener c) Semi-permanent fastening d) Sunk key e) key.

2. What is the difference between a key and a cotter?

జ:- ఇరుసుపై చక్రమును బంధించి అవి తిరుగునపుడు టార్సన్ ఫోర్స్ ను 'కీ' ఎదుర్కొనును. ఇది ఇరుసుయొక్క అక్షమునకు సమాంతరముగా బిగించబడును. ఒక ఇరు

సును మరియు ఇరుసుతో జత చేయటకు కాటరు, ఇరుసుకి 90° లలో బిగించబడును. ఇది టెన్సను ఫోర్సు లేక కంప్రెషను ఫోర్సులను ఎదుర్కొనును.

3. What are the pre-requisites of a key for an efficient keyed joint?

జ:- కీ-జాయింటు సమర్థవంతముగా యుండుటకు 1. కీ-చేయబడిన మెటలు ఇరుసు మరియు చక్రముల లోహముకన్న మెత్తటి లోహము అయియుండవలయును. 2. కీ-యొక్క కొలతలు స్టాండర్డు కొలతలకు తగ్గియుండరాదు. 3. కీ-ఫిట్ చేయగా కీ-గాడిలో ఎక్కువ కాశీలు యుండరాదు. ప్రెస్ ఫిట్ కల్గియుండవలెను. 4. ఇరుసుపై బిగించబడు హబ్ యొక్క బోరు మిక్కిలి పెద్దదిగా యుండరాదు.

4. Give some examples of machine parts where pins are used?

జ:- 1. పిప్పలోను కనెక్టింగు రాడ్డు గడ్డియన్ పిన్ అను పిన్ తో జాయింటు చేయబడును. 2. వై సు స్పిండిలుపై స్పింగు జరిగిపోకుండా పిన్ను ఫిట్టు చేయబడియుండును. 3. డ్రిల్లింగ్ మెషినులో హేండువీలు, మరియు కొన్ని చిన్న సైజు గేర్లు పిన్నులతో జాయింటు చేయబడును.

5. What is the use of a Saddle key ?

జ:- చిన్న సైజు పుల్లీను తేలికపాటి బరువుతో త్రెప్పుటకు సాడిల్ కీ లు అవసరము.

6. What type of key is used for fastening a flywheel on an engine shaft?

జ:- గిబ్ హెడ్ - కీ (Gib head key).

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 20)

1. Name the different types of fasteners? (July, 77)
2. Explain the various types of fastenings? (APP - Sep, 73)
3. Write different methods that are used for fastening two parts together in engineering Industry with example? (July, 72)
4. Name the different types keys and describe their uses? (Jan., 62)
5. A pulley is required to be fitted on a shaft explain how you will fit it? (July, 69)
6. What is a key? How do you find the size of the key? You are required to fit a sunk key on a $\frac{1}{4}$ " shaft. What should be the size of the key? Describe correct procedure of fitting it? (July, 72)
7. What are the different types of keys used in the practice? Describe the location where each it is used with the help of sketches for any two types? (July, 79)
8. What are the different types of keys used in assembly? Sketch a joint using a woodruff key. What are the advantages of a spline shaft, over a keyed shaft? (APP - March, 72)

21. బోల్టులు - నట్లు - వాషర్లు - స్క్రూలు

(BOLTS - NUTS - WASHERS - SCREWS)

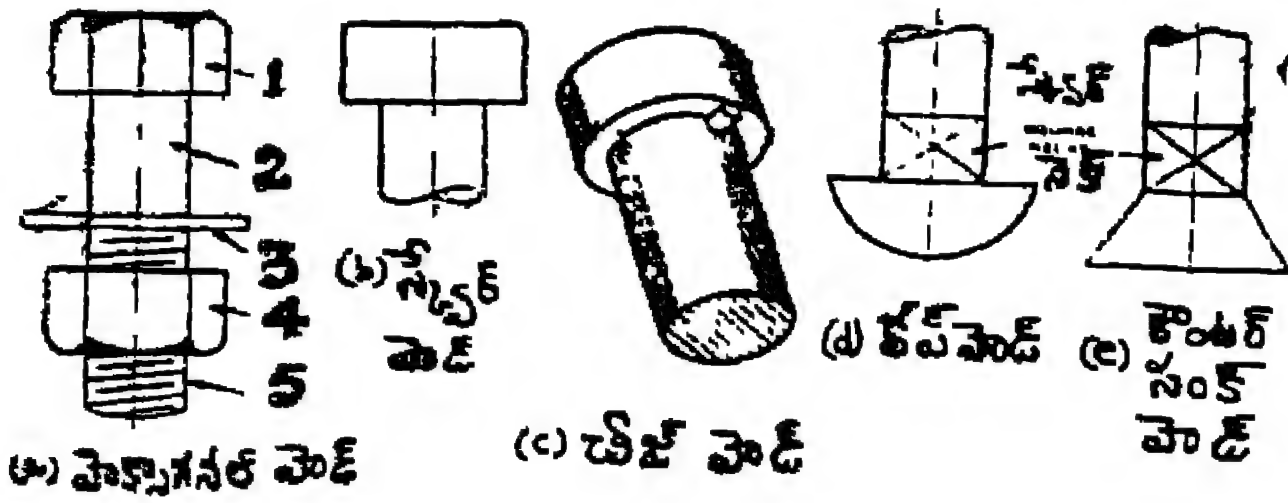
21.1 పరిచయము (Introduction)

మెషిన్ పార్ట్లు తాత్కాలికముగా కావలసిన రీతిలో బిగించుకొనుటకు బోల్టులు, నట్లు, వాషర్లు, స్క్రూలు మరియు ఫాజెనర్లు (Fasteners) గా ఉపయోగింపబడుచున్నవి. వీటియొక్క ఆకారములు, రకములు మొదలగు అంశములు సంగ్రహముగా ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినది.

21.2 బోల్టులు (Bolts)

(ఎ) బోల్టు-నిర్మాణ వివరములు (Constructional details of bolt):-

అతి సామాన్యమైన మెషిన్ పార్ట్ల ఫాజెనర్ల తరగతిలో బోల్టులు ముఖ్యమైనవి. 161(ఎ) పటములో (a) వద్ద ఒక హెక్సాగనల్ హెడ్ (Hexagonal head) బోల్టు యొక్క



నిర్మాణము చూపబడినది. బోల్టునకు 1. హెడ్ 2. బాడీ లేక షాంక్ 3. మరలు అను ముఖ్యమైన భాగములుండును. వాషరు 3ను ఆధారముగాయుంచి, నట్ 4 తో బిగింపబడును. ఇవి సాధారణ

ప. నం. 161 (ఎ) బోల్టులు-రకములు. ముగా మైల్డ్ స్టీలుతో చేయబడును. కాని ప్రత్యేక సందర్భములో ఉపయోగించు బోల్టులు మంచీక్వాలిటీ స్టీలు, బ్రాస్, గన్ మెటలు వంటి లోహములతో కూడ తయారు చేయబడును.

(బి) బోల్టుల వివరణ (Specification of bolts):- బోల్టును సంపూర్ణముగా వివరించుటకు 1. మరయొక్క పేరు 2. మరయొక్క పిచ్ 3. హెడ్ ఆకారము 4. బాడీ బాహ్యరూపు 5. సైజు లేక డయామీటరు 6. మరయొక్క కుడి ఎడమలు. 7. పొడవు 8. బోల్టుయొక్క లోహము మొదలగు 8 అంశములు స్పెసిఫై చేయవలెను.

(సి) బోల్టుల రకములు - ఉపయోగములు (Forms and uses of Bolts):- ఇవి హెడ్ యొక్క ఆకారమునుబట్టి పేరిడబడినవి. చర్కుషాపులో ఈక్రింది పేర్కొన్న రకములు తరచుగా వాడుచుందురు.

1. హెక్సాగనల్ హెడ్ బోల్టు (Hexagonal head bolts):- ఇవి ఎక్కువ సాధారణముగా ఉపయోగింపబడు బోల్టులు. 161(ఎ) పటములో (a) వద్ద ఉదహరింపబడినట్లుండి, విభిన్న సైజులలో అనేక హెచ్ మరియు లైట్ మెషిన్ పార్ట్ల బిగింపు కొరకు వాడబడుచున్నవి. కొన్ని ఐరన్ బోల్టులు త్రుప్పుపట్టకుండా గాల్వనైజింగు చేయబడి లభించుచున్నవి.

2. స్క్వేర్ హెడ్ బోల్టు (Square head bolt):- ఇది 161(ఎ) పటములో (b) వద్ద చూపినట్లు స్క్వేర్ హెడ్ కల్గియుండి స్క్వేర్ హోలులో దీని హెడ్ అమర్చు

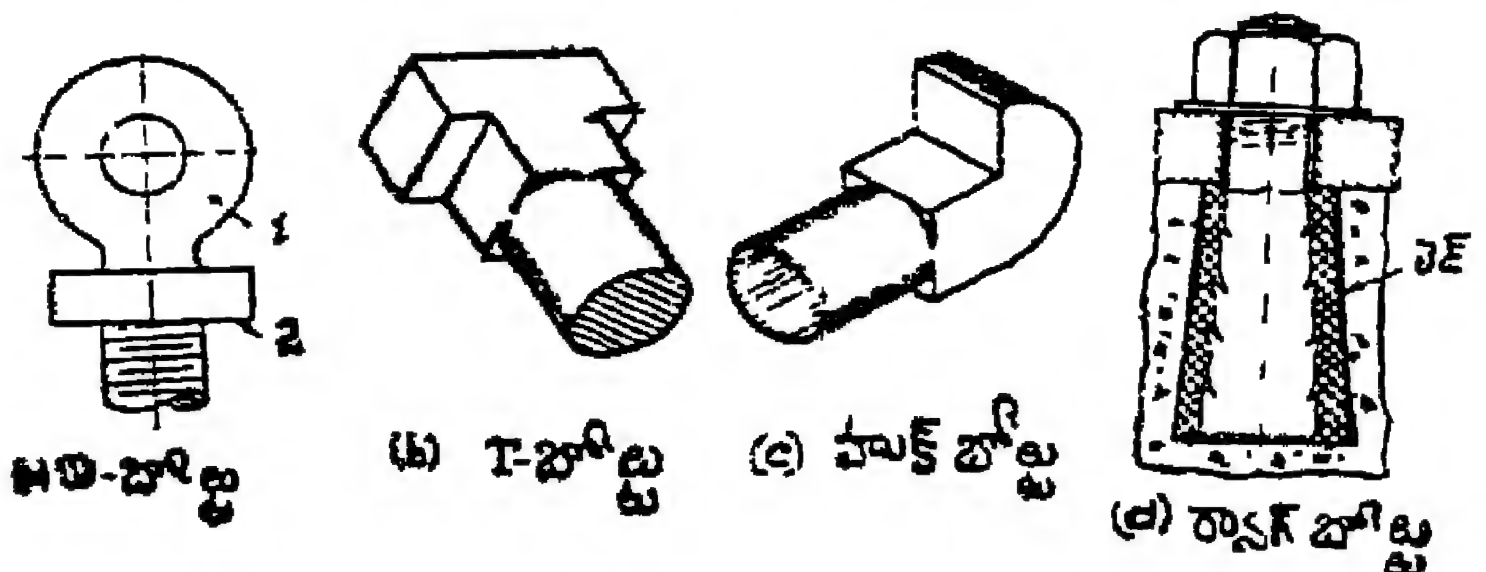
బడి బిగించబడును. కాబట్టి బోల్టు తిరిగిపోదు. ఇది బిగించబడిన పార్టుయొక్క సర్ఫేసుకు మృదుముగా హెడ్ సర్ఫేసు యుండును. కాబట్టి మెషిను కవరు ప్లేట్లు, ఫ్లాంజ్ లు వగైరా బిగింపులలో ఉపయోగింతురు.

3. చీజ్ హెడ్ బోల్టు (Cheese head Bolt):- 161(ఎ) పటములో (c) వద్ద దీని హెడ్ ఆకారము చూపబడినది. ఇది వృత్తాకారముగ యుండి, బోల్టు హెడ్ పార్టు వేరే ఆక్రమింపకుండా యుండుటకుగాను వాడబడును. ఇ జను పార్టులైన కి నెక్టింగు రాడ్లు, ఎక్స్‌ట్రీక్ లు మొదలగు వాటికి తరచు ఉపయోగింతురు.

4. కప్ హెడ్ బోల్టు (Cup-head bolt):- 161(ఎ) పటములో (d) వద్ద దీని హెడ్ ఆకారము ఉదహరింపబడినది. ఇది గోళాకారపు హెడ్ కిక్కియుండును. దీని వలన బిగించిన తరువాత పార్టు సర్ఫేసు నీటుగా కనబడును. కాబట్టి కొయ్యతో చేయబడు వ్యవసాయ పనిముట్లు మొదలగు వాటిలో ఉపయోగించెదరు. దీనికి స్క్వేర్ నెక్ యున్నచో కోచ్ బోల్టు (coach bolt) అందురు.

5. కౌంటరు సుంక్ హెడ్ బోల్టు (Counter sunk head bolt) - దీని హెడ్ పార్టుయొక్క కౌంటరు సుంక్ ఆకారపు రంధ్రములో మునిగి ప్రైఫ్ గమునకు ప్రాజెక్టు కాకుండా యుండుటకు వాడబడును. ఇది 161(ఎ) పటములో (e) వద్ద చూపినట్లుండును.

6. ఐ-బోల్టు (I-Bolt):- దీని ఆకారము 161(బి) పటములో (a) వద్ద చూపినట్లుండి 1. 'ఐ' (Eye) మరియు 2. బాస్ అను భాగములు కన్పియుండును. ఇది బరువుల నెత్తుక్రెన్లు వగైరా మెషినులకు ఫిట్ చేయబడి దీని 'ఐ' రంధ్రముద్వారా



ప. నం. 161-(బి) బోల్టులు-రకములు

చుపత్రాడు తగిలించుదురు. ఇవి ఎక్కువగా ఎలక్ట్రిక్ మోటార్లు పైన బిగింతురు.

7. టి-హెడ్ బోల్టు (T-head bolt) :- 161-(బి) పటములో (b) వద్ద ఈ బోల్టు ఆకారము చూపినట్లుండి, మెషిను టేబుల్ పై జాయింట్లు క్లాంపు చేసుకొనుట కుపకరించును.

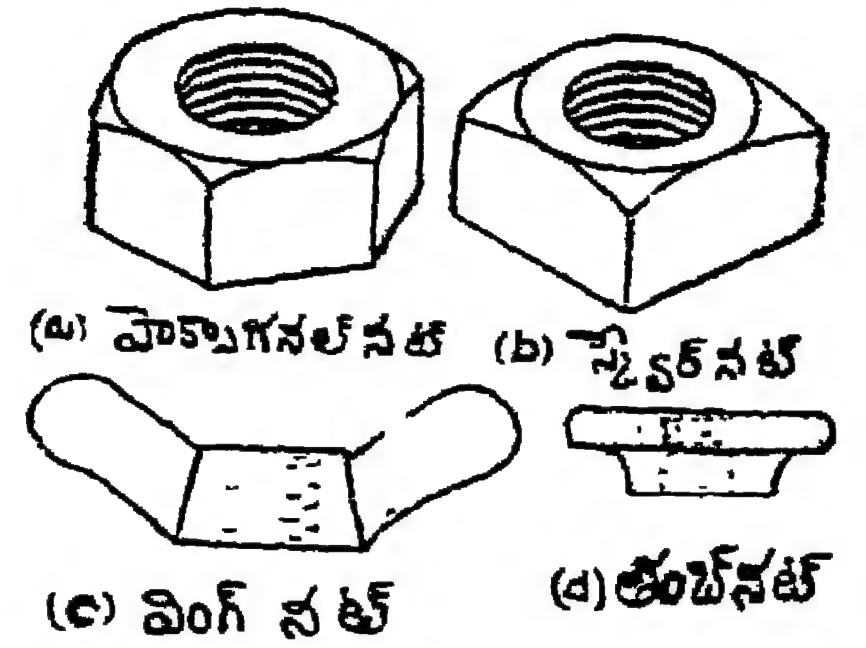
8. హుక్-బోల్టు (Hook-bolt) :- 161-(బి) పటములో (c) వద్ద ఇది చూపినట్లుండి, దీని హుక్ వంటి భాగమున పార్టునకు తగిలించి కిదలకుండా బిగించుటకు ఉపయోగించెదరు.

9. ర్యాగ్ బోల్టు (Rag-bolt) :- 161(బి) పటములో (d) వద్ద ఇది ఏవిధముగా ఉపయోగించినదీ ఉదహరింపబడినది. ఇది మెషినుల బెడ్స్ లు కదలకుండా యుండుటకు ముందుగా భూస్థాపితము చేయబడిన బోల్టులలో బిగింతురు. వాటిని ఫౌండేషను బోల్టు అందురు.

21.3 నట్లు (Nuts)

మెషినుపార్టులు రెంటిని కదలకుండా బిగించుటకు సామాన్యముగా బోల్టు మాత్రమే గాక దానిపై నట్లు జతగా ఉపయోగింతురు. సాధారణముగా ఉపయోగింపబడు

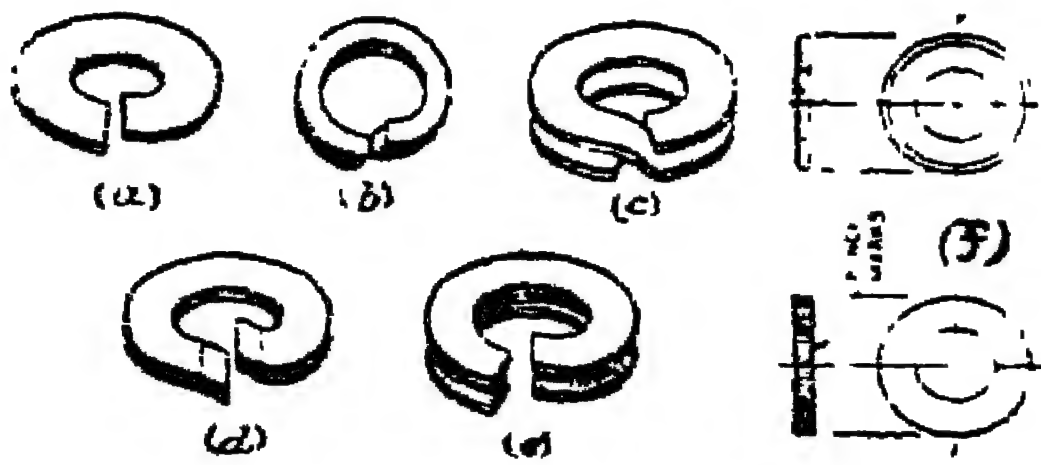
నట్టు యొక్క షేవలు 162వ పటములో చూపబడినవి. పిటిలో (a) హెక్సాగనల్ నట్టు హెవీ లేక లైట్ న్యూట్ ఫాబ్రికేషన్, (b) స్క్వేర్ నట్టు లైట్ పార్ట్స్ బిసింపుకు, (c) వింగ్ నట్టు హేండ్ బిసింపుకు మరియు (d) తింబ్ నట్ ప్రేళ్ల బిసింపుకు పనికి వచ్చును. ఇవి అన్నియు స్టాండ్ టైపులలో బోల్టులకు సరిపడేలా తయారు చేయబడి లభించుచున్నవి.



ప.నం.162 నట్టు-రకములు.

21.4 వాషర్లు (washers)

(ఎ) వాషర్ల ఆవశ్యకత (Purpose of washers):- ఇవి సాధారణముగ ఉపయోగమునకు, నట్టు అడుగు భాగమునకు మధ్య యుంచి నట్టు బోల్టుకు తగిలించబడి బిసింపబడును. అందువలన 1. వచ్చు యొక్క ఉష్ణము నట్టు తిరుగుటవలన గీతలుపడి వాడవదు. 2. వాషర్లపై నట్టు ఎక్కువమేర తాకుచుండును గాన బిసింపు బాగుగ యుండును. మరియు కొన్ని వాషర్లు స్ప్రింగ్ గుణము నిచ్చి నట్టు వదలు గాకుండా చేయును. అందుచే బోల్టు నట్టుతో బాటు వాషర్లకూడ ఉపయోగింతురు.



ప.నం.163 వాషర్లు-రకములు

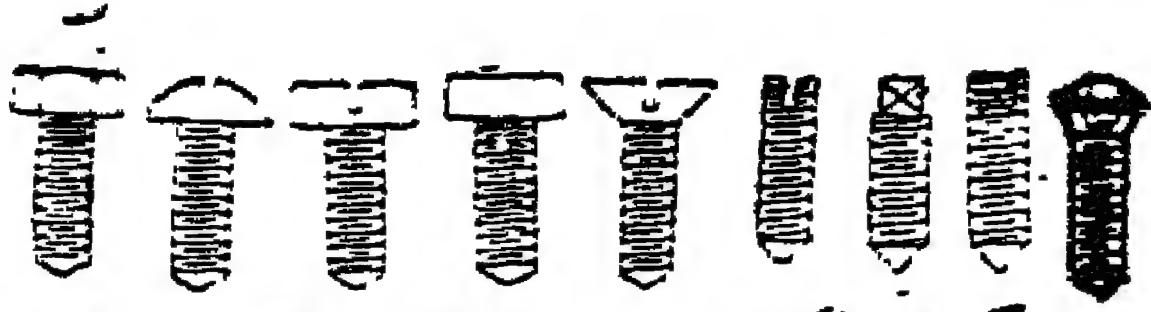
(బి) వాషర్లు-రకములు-ఉపయోగములు :- ఇవి అమరికనుబట్టి ఉపయోగించుటకు విలుగా అనేక రకములైనవి తయారు చేయబడి లభించుచున్నవి.

1. సాదా వాషర్లు (Plain washers):- ఇవి 163వ పటములో (f) వద్ద చూపినట్లు గుండ్రముగాయుండి పలుచని స్టీలు షీటులలో చేయబడును. పిటికి బోల్టు డయామీటరుకిన్న 0.5 మి.మీ.లు ఎక్కువ కొలతగల గుండ్రము యుండును. కొన్ని వాషర్లు అంచులు గోడుగ (Bevel) యుండి బాగుగ నునుపు జేయబడి ముఖ్యతైన మెషిను పార్ట్స్ లకు వాడుదురు. ఫ్లెయిన్ వాషర్లలో స్ప్రింగ్ ఏక్షన్ యుండును. డయామీటరు = $2 \times$ బోల్టు డయామీటరు + 3 మి.మీ.లకు, మందము = $0.12 \times$ బోల్టు డయామీటరు విలువలు కల్గియుండును.

2. స్ప్రింగ్ వాషర్లు (Spring washers):- బోల్టుపై స్ప్రింగ్ వాషరు తగిలించిన పిదప నట్టును పూర్తిగా బిగించినచో స్ప్రింగ్ ఏక్షన్ ఇచ్చుటచే నట్టు వదులై వెనుకకు తిరిగి పోకుండా యుండును. ఇవి ఎక్కువగా ఆటోమోటైల్ ఇంజను పార్ట్స్ లవంటి రన్నింగు మెషిను పార్ట్స్ లకు ఉపయోగింతురు. ఇవి మెషిన్ పార్ట్స్ లకు తగిలే సాకను మరియు డ్రైవ్ షాఫ్టులను హరించి అవి బెబ్బ తినకుండా చేయును. ఇవి స్టాండ్ టైపు ములు 1. సింగిల్ పేట్రన్ (single pattern) (పటము 163 (a) (b) లు) 2. డబుల్ పేట్రన్ (ప.నం.163-c) 3. గ్రిప్ పేట్రన్ (grip pattern) (ప.నం.163-d) 4. గిర్డర్ పేట్రన్ (girder pattern) (ప.నం.163-e) కల్గినవిగా తయారు చేయబడి లభించును.

21.5 స్క్రూలు (Screws)

(ఎ) స్క్రూ-వివరణ :- బోల్టుల వలెనే స్క్రూలుగూడ మెషిను పార్ట్స్లను క్లాంపు చేయుటకు ఉపయోగపడును. బోల్టుకు బాడీపై కొద్ది పొడవు మాత్రమే మరలు యుండును. స్క్రూలకు హెడ్ దిగువనుండి మొత్తం బాడీ పొడవునా మరలు కోయబడి యుండును. ఇవి సాధారణముగ మెషిను పార్ట్స్లయందు గల మరలు గల రంధ్రములలో డ్రైరెక్టుగా బిగించబడును. కాబట్టి ప్రత్యేకముగా నట్లు అవసరము లేదు. బోల్టు హెడ్ల వలెనే



పి (ఎ) సెట్ స్క్రూలు (బి) గ్రబ్ స్క్రూలు (సి) ఫిలిప్స్ స్క్రూలు

ప. నం. 164 స్క్రూలు

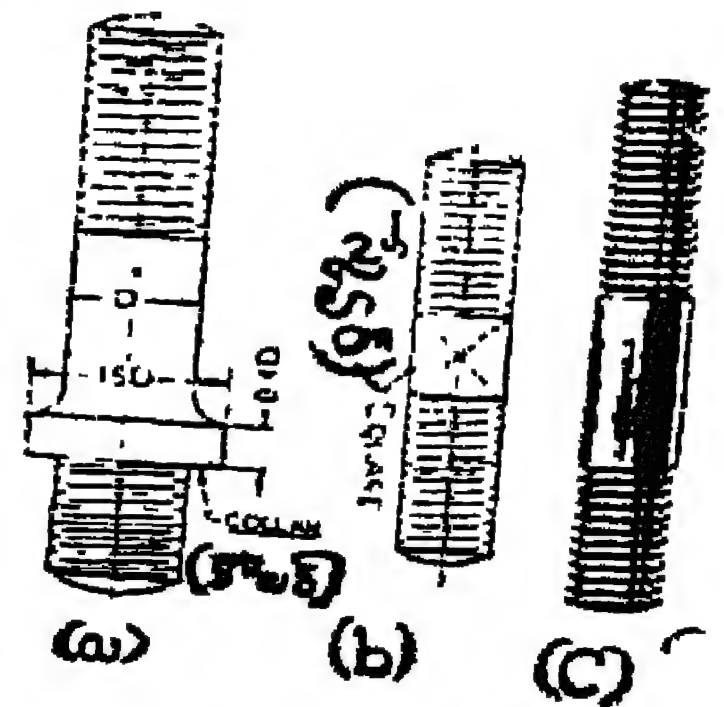
వీటి తలలుగూడ అనేకమైన ఆకారములు గలవి తయారు చేయబడుచున్నవి.

(బి) స్క్రూల రకములు-ఉపయోగములు:- ఇవి ముఖ్యముగా 1) సెట్ స్క్రూలు 2) గ్రబ్ స్క్రూలు 3) ఫిలిప్స్ స్క్రూ లను మూడు రకములుగా యున్నవి. ఇవి మెషిను పార్ట్స్ల యందు వాడబడేవి. ఇవిగాక వుడ్ స్క్రూలు అనేవి గూడ వుడ్ వర్కులో ఉపయోగింతురు.

1. సెట్ స్క్రూలు-ఉపయోగములు (Set screws and uses):- 164వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లు వివిధ రకాల హెడ్లతో చేయబడి హెడ్పై స్క్రూ డ్రైవరు ప్లేడును పట్టుగాడి కోయబడి యుండును. ఇవి లైట్ డ్యూటీ మరియు సున్నితపు అమరికలు వచ్చు క్లాంపింగ్ పనులకు మెషిను పార్ట్స్లయందు ఉపయోగింతురు. వీటిని మెషిన్ స్క్రూలని కూడ అందురు.

2. గ్రబ్ స్క్రూలు-ఉపయోగములు (Grub screws and their uses):- ఇవి సెట్ స్క్రూలకన్న సన్నగాను మరియు పొట్టిగాను యుండును. 164వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు 1) స్టాబుగల స్క్రూ 2) స్క్వేర్ హెడ్ గల స్క్రూ 3) సాకెట్టు హెడ్ గల స్క్రూ అని మూడు రకములు గలవు. ఇవి సాధారణముగ ఎక్కువ ఒత్తిడిలేని బిగింపులు అనగా కీ-సాఫ్ట్ కీ-గాడిలో 'కీ' లను బిగించుటకు పాప్టుపై తొడుగు బుష్లు, కాలర్లు మొదలగునవి తిరిగిపోకుండా యుండుటకు గ్రబ్ స్క్రూలు ఉపయోగపడుచున్నవి. వీటిని క్యాప్-స్క్రూలు (cap-screws) అనిగూడ అందురు.

3. ఫిలిప్స్ స్క్రూలు:- 164వ పటము 'సి' వద్ద చూపిన ఆకారములో యుండి సున్నిత పరికరములలో ఉపయోగింతురు.



(ఎ) (బి) (సి)

21.6 స్టడ్లు (Studs)

(ఎ) స్టడ్ల ఆవశ్యకత:- వీటిని స్టడ్ బోల్టు అని అందురు. వీటికి బోల్టువలె హెడ్డు యుండదు. కేందు పై పులా మరలు కోయబడి యుండును. ఒక చివర

ప. నం. 165 స్టడ్లు-రకములు

మెషినుయొక్క బాడీలో బిగింపబడి రెండవ చివర నట్టు బిగించుటకు ఇవి అవసరము. ఇది పూర్తిగా మెషినుపార్ట్స్‌లోకి పోదు. ఇవి ఎక్కువగా మెషిను కవర్ ప్లేట్లు బిగింపుకు కావలసి యున్నవి.

(బి) స్టడీలలో రకములు (Types of studs):- 165వ పటములో చూపినట్లు ఇవి (a) కాలర్ స్టడీ (collar stud) (b) స్క్వేర్ హెడ్ స్టడీ మరియు (c) రౌండు హెడ్ స్టడీ అను మూడు నిర్మాణములుగా వ్రాండ్ల కోలతెలకు తయారు చేయబడి వివిధ సైజులలో లభించుచున్నవి.

21.6 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks in the following :

- The two uses of a spring washer are (1) (2).....
- The other name of a Grub screw is
- For elementary work the thickness of nut is equal to.....
- bolt is used for foundation beds of machines.
- bolt is used for fixing work on a drilling machine

Table.

జ:- a) 1. లాకింగ్ (for locking nut) 2 వైబ్రేషన్ తగ్గించుట (for reducing shock and vibrations) b) క్యాప్-స్క్రూ (cap-screw) c) బోల్ట్ డయమీటరు (The dia of bolt) d) ర్యాగ్ బోల్ట్ e) T-బోల్ట్.

2. What is a bolt ?

జ:- ఒకవైపు హెడ్డు యుండి రెండవవైపు మరలుగల స్థూపాకారపు మెటలు రాడ్డును బోల్ట్ అందురు.

3. What is the use of coach bolt ?

జ:- కొయ్యతో చేయబడు వ్యవసాయపనిముట్లలో ఉపయోగించబడును.

4. What are the forms of nuts?

జ:- హెక్సాగనల్ 2. స్క్వేర్ 3. రౌండ్ నట్ 4. తంబ్ నట్ ఆకారములలో తెలుసు చేయబడుచున్నవి.

5. What is a set screw ?

జ:- హెడ్డు దిగువునుండి చాడీ పొడవునా మరలు కోయబడి, బోల్ట్ కన్న సన్నముగాను, పొట్టిదైన స్క్రూను సెట్ స్క్రూ అందురు. వీటిని మెషిను ప్లాగ్ అందురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 21)

- Name the different types of fasteners ? (July, 77)
- Explain the various types of fastenings (APP - Sep. 73)
- Differentiate between a bolt and stud?
- Sketch the different types of nuts in common use. What is the material recommended for the nuts ?
- Give the various specifications of bolts ?

22. లాకింగ్ పరికరములు (LOCKING DEVICES)

22.1 లాకింగ్ పరికరముల ఆవశ్యకత (Purpose of locking devices)

మెషిను పార్ట్స్లు వేగముగా తిరుగునపుడు వైబ్రేషనుల (vibrations) కారణముగా బోల్ట్లు, నట్లు చే బిగింపబడిననూ, వాటి అమరికలు వదులై మెషినులనుండి ఊడిపోవు అవకాశములు గలవు. అంతేమేగాక పార్ట్స్లు కదిలిపోయిన కారణముగా మెషిను లోపములకు గురియై కొన్ని భాగములు పనిలిపోవుట లేక పాడగుట సంభవించ వచ్చును. కాబట్టి తిరిగెడి మెషిను పార్ట్స్లయొక్క బోల్ట్లపై బిగింపబడిన నట్లు వదులు కాకుండా బంధించియుంచు అమరికలు అవసరము. వీటిని లాకింగ్ డివైస్లు అందురు.

22.2 లాకింగ్ పరికరములు - రకములు (Types of locking devices)

బోల్ట్లనుండి నట్లు వదులుకాకుండా చేయు పరికరములు లేక శస్త్రములు చాలా రకములు గలవు. ముఖ్యమైన లాకింగ్ పరికరములగుర్చి ఈదిగువ వివరింపబడినది.

(i) లాక్ నట్ (Lock nut) ప్రయోగము:- లాక్ నట్ లేక చెక్ నట్ (check nut) అనునవి మామూలు నట్లు వలెనే యుండి దాని ఎత్తులో సగము ఎత్తు మాత్రమే కట్టియుండును. బోల్ట్పై మామూలు నట్లు బిగించిన పిదప దానిపై ఈ పలుచని నట్లు బిగించుట వలన ముందు బిగించిన నట్లు వెనుకకు తిరిగి వదులుగాకుండా వచ్చును. ఈ లాకింగ్ పార్ట్స్లు 166 పటము (a) వద్ద చూపబడినది.

లాభములు:- ఇది చాలా తేలికైన పద్ధతి. మామూలు నట్లు మరియు లాక్ నట్లు ఒకే రకమునకు కెడియుండును. గావున ఒకే స్పానరు (spanner) తో బిగింపవచ్చును.

ఉపయోగములు:- చేరింగులు, ఇంజను కవరులు మొదలగువాటి లోని బిగింపు అమరికలో వాడుదురు.

(ii) స్ప్లిట్ పిన్ (Split pin) ప్రయోగము :- బోల్ట్ పై నట్ పూర్తిగా బిగించిన పిదప బోల్ట్పై చిన్న రంధ్రముజేసి ఆ రంధ్రములో 166వ పటము (b) వద్ద చూపబట్టు ఒక ఊచితో చేయబడిన స్ప్లిట్ పిన్ను 'S'ను మార్చి దాని సన్నటి లెగ్లను 'b' పటములోవలె వెనుకకు వంచుట వలన, సరలపై బిగించిన నట్లు వదులుగాకుండా అట్లును.

లాభములు:- ఇదికూడ తేలికైన లాకింగ్ పరికరము. తక్కువ ఖర్చుతో స్ప్లిట్ పిన్నులు చెయ్యవచ్చును. లాక్ నట్ కన్నా ఎక్కువ లాకింగ్ అమరిక కల్గియుండును.

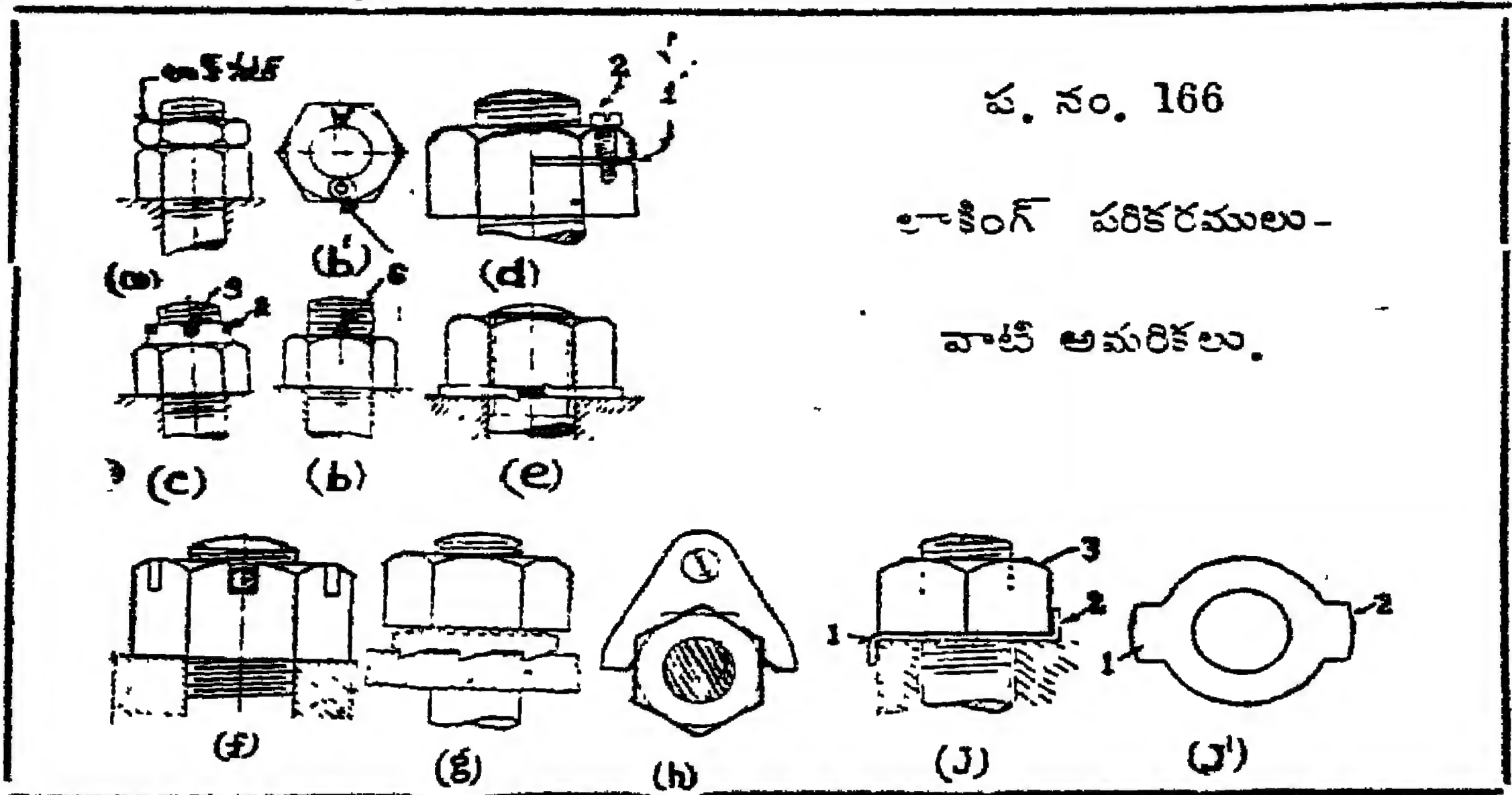
ఉపయోగములు:- తిరిగెడి మెషిను పార్ట్స్లు, గేరులు, ఎలక్ట్రికల్ ఫానుల ఫిటింగుల లోగల నట్లు వదులుగాకుండా స్ప్లిట్ పిన్నులు ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

(iii) క్యాజల్ నట్ ప్రయోగము (Use of Castle nut):- బాగా వేగముగా తిరిగెడి మెషిను పార్ట్స్లు చాగుగ బిగింపబడి, ఎట్టి సందర్భములోనూ వదులుగాకుండా యుండుటకు, మామూలు నట్ పైభాగమున గోడుగ గుండ్రని గోడ ఏర్పరచి దానిపై 166వ పటము (c) వద్ద చూపినట్లు నాలుగు స్లాటులు కోయబడి యుండును. ఈనట్ బిగించిన పిదప బోల్ట్పై రంధ్రములో, ఈనట్ యొక్క స్లాటు 'R' ద్వారా స్ప్లిట్ పిన్ను 'S' మార్చి దాని లెగ్లు వెనుకకు వంచబడును.

లాభములు :- ఇది పై రెండు పద్ధతుల కన్న బలమైన లాకింగ్ సిస్టము. మరియు సుశుభ్రమైనది.

ఉపయోగములు:- ఇవి ఆటో మోటార్లు ఇంజను మరియు చైలు ఇంజన్ ఫిటింగ్ లలో నాడుదురు. ఎక్కువ వై బ్రేషనులు మరియు అకస్మాత్తుగా ఒత్తిడికి గురి అయ్యే పార్ట్స్ ఫిటింగులకు ఇది మిక్కిలి ఉపయోగకరమైనది.

(iv) సాన్ నట్ (Sawn nut) ప్రయోగము :- ఈ నట్ చాడీలో 166వ పటము (d) వద్ద చూపినట్లు ఒక స్లాటు '1' కోయబడి దానియందు ఒక సెట్ స్క్రూ '2' బిగించబడి యుండును. అందుచే నట్టు వదులుకాదు. ఈరకపు నట్టునే సాన్ నట్టు లేక వైల్స్ (wiles) నట్టుందురు.



లాభములు:- ఇది పెద్ద సైజు నట్లకు అనుకూలమైనది. ఇది బోల్టు మరియు నట్లు స్క్రూ డ్రైక్ లను చగ్గకు నొక్కి ఒత్తిడిని కల్పించుచూ వదులుకాకుండా శక్తివంతముగా పనిచేయును.

ఉపయోగములు:- హెవీ రకపు మెషిను అమరికలలో ఉపయోగింతురు.

(v) స్ప్రింగ్ వాషర్ (Spring washer) ప్రయోగము:- స్ప్రింగు వాషర్లు కూర్చి వివరముగా 21వ ఆధ్యాయములో చర్చించబడినవి. సింగిల్ కోయిల్ టైపు గాని డబులు కోయిల్ టైపు గాని స్ప్రింగు వాషరు నొకటి నట్టుకు అడుగున 166వ పటము (e) వద్ద చూపినట్లు యుంచి బిగించినచో వాషరుయొక్క స్ప్రింగు ఫోర్స్ మరలపై పని చేయుచూ నట్టును తిరిగిపోకుండా చేయును.

లాభములు:- ఇది చాలా తేలికైన అమరిక. అన్నిరకాల మెషిను పార్ట్స్ లకు అనుసరించదగు లాకింగు విధానము.

ఉపయోగములు:- లైటు మరియు హెవీ క్యూటీ ఇంజన్ పార్ట్స్ బిగుంపులో ఉపయోగింతురు.

(vi) స్లాటెడ్ నట్టు (Slotted nut) ప్రయోగము:- 166వ పటము (f) వద్ద చూపినట్లు నట్టుపై నాలుగు స్లాట్లు కోయబడి యుండును. అందు ఒక స్లాటు ద్వారా

బొట్టు యొక్క బాడీపై గల రంధ్రములో స్ప్రింగ్ ఫిట్ చేసి నట్టును లాకింగు చేయుదురు. ఇది క్యాజల్ నట్ వలె ఉపయోగపడును.

(vii) సెర్రేటెడ్ నట్టు (Serrated nut) ప్రయోగము:—ఈనట్ ఉపయోగించిన లాకింగు విధానము 166వ పటము (g) వద్ద చూపబడినది. దీనిలో టీత్ వంటి సెర్రేషనులు (serrations) గల ఒక పలుచని నట్టుపై మామూలు నట్ బిగింపబడియుండును. కాబట్టి అడుగునగల నట్టు పళ్లు పైనట్టును తిరిగిపోకుండా నిరోధించును.

(viii) లాకింగ్ ప్లేటు (Locking plate) ప్రయోగము:— ప్రత్యేకముగా నట్టుకు సరిపడు స్పానర్ (spanner) వలె గల ప్లేటును లాకింగు ప్లేటు అందురు. దానిని తయారుచేసి స్క్రూ సహాయమున 166వ పటము (h) వద్ద చూపిన రీతిలో నట్టు ప్రక్క ఫేసులను లాకింగు ప్లేటు ఆక్రమించేలా బిగింపబడును. కాబట్టి నట్టు వదులుకాదు.

(ix) ట్యాబ్ (Tab) వాషర్ ప్రయోగము:— ట్యాబ్ వాషరుకూడా మామూలు ప్లేయిన్ కౌండు వాషరువలె యుండును. కాని 166వ పటము (J') వద్ద చూపినట్లు దీనికి '1'; '2' ట్యాబ్ లు అను నాలుకలవంటివి యుండును. దీనిని నట్ '3' అడుగునవేసి 166వ పటము (J') వద్ద చూపిన విధముగా బిగించినపిదప ప్రక్కలకు ట్యాబ్ వంచివేయబడి నట్టు ఫేస్ ను, వర్క్ ఫేసును ఈ ట్యాబ్ లు గట్టిగా నొక్కియుంచును. అందువలన నట్టు బాగుగా లాకింగు చేయబడి యుండును.

ఫ్లాంజ్ లు, కష్టింగులు వగైరా ఫిటింగులలో ఇవి ఉపయోగించుదురు.

22.3 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is the advantage of a spring washer in a locking device?

జ:— స్ప్రింగు వాషరు యొక్క హార్డెడ్ పాయింట్లు నట్టుపై ఒత్తిడిని కల్పించుట వలన నట్టు తిరిగిపోకుండా యుండును.

2. What is the difference between a nut and a castle nut?

జ:— నట్టు హెక్సాగనల్ గాయుండి పైభాగము చదునుగా యుండి ప్రక్కలకు 30° లలో ఛాంఫరింగు (chamfering) చేయబడి యుండును. కానీ క్యాజల్ నట్టుకు పైభాగమున గుండ్రనిగోడ అంచుయుండును. దానిపై 4 లేక 6 స్లాట్లు కోయబడి యుండును. నట్ ను ఫాజెనరుగాను, క్యాజల్ నట్టును లాకింగు పరికరముగాను ఉపయోగింతురు.

3. Name the various locking devices used in fitting assemblies?

జ:— 1. చెక్ నట్టు 2. క్యాజల్ నట్టు 3. స్ప్రింగ్ ఫిట్ 4. సాన్ నట్టు 5. స్ప్రింగు వాషర్ 6. స్లాటెడ్ నట్టు 7. సెర్రేటెడ్ నట్టు 8. లాకింగు ప్లేటు మరియు 9. ట్యాబ్ వాషరులు మొదలగునవి.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 22)

1. What are the different types of locking devices used in a workshop? Enumerate them with sketches? (APP. Sep. 73)

2. Describe with sketches the various locking devices used in fitting assemblies? —oOo— (July, 69)

23. రి వె ట్టు - రి వె టెడ్ జాయింట్లు

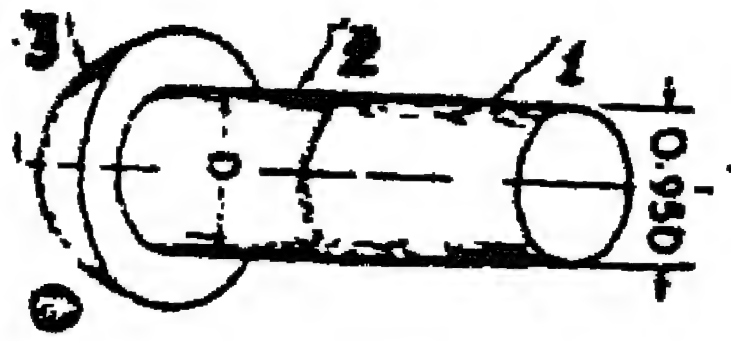
(RIVETS AND RIVETED JOINTS)

23.1 పరిచయము (Introduction)

పీటు ఉపయోగించి చేయబడు బాయిలర్ గొట్టములు, ఐరన్ చూలములతో నిర్మింపబడు కట్టడములు, ఆయిల్ మరియు వాటర్ ట్యాంక్ తయారు రివెట్టులు ఉపయోగింపబడి వాటి జాయింట్లపై తాపడము (rivetting) చేయబడి శాశ్వతముగా అతుకుకొని యుండేలా చేయబడుచున్నవి. ఈపని ఎక్కువగా ఫిట్టరుచే నిర్వహింపబడును.

23.2 రి వెటుయొక్క నిర్వచనము (Definition of a rivet)

స్థూపాకారపు బాడీతో మరలు లేని బొట్టువలె యుండి ఒక్కవైపున హెడ్ (తల) గల మెటలు పీసును రివెటు అందురు. రివెటు 1. టెయిల్ (tail) 2. బాడీ లేక సాంక్

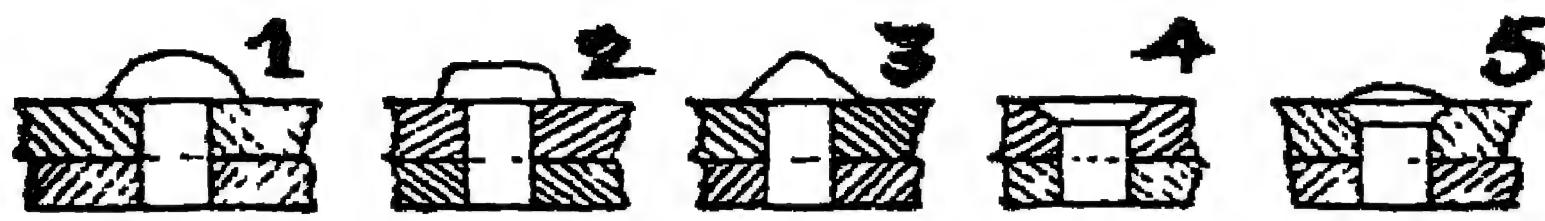


3. హెడ్ అను మూడు భాగములుగా యుండును. (పటము నం. 167) ఇవి ముఖ్యముగా ఇనుము లేక మెత్తటి ఉక్కు లోహములతో నిర్మింపబడును. చిన్నవి తేలిక రకపు అతుకులకు వాడు రివెట్టు రాగి ఇత్తడి, అల్యూమినియము లేక ప.నం.167 రివెట్ భౌ||లు. అల్యూమినియం ఎల్లాయ్ లోహములతో చేయబడును.

23.3 రి వెట్టు - రకములు (Types of rivets)

రివెటుయొక్క తల ఆకారమునుబట్టి, డయామీటరు మరియు పొడవు అను వివరములతో రివెట్టు ఉదహరింపబడినవి. ఉదాహరణకు పాన్ హెడ్ రివెటు 20×100 (Pan head rivet 20×100) అని ఉదహరింపబడినచో, పాన్ హెడ్ - రివెటు తల ఆకారమును, 20-రివెటు డయామీటరును, 100-రివెటుయొక్క పొడవును తెలుపును.

సాధారణ పనులకు ఉపకరించు రివెట్టు రకములు 168వ పటములో చూపబడినవి.



వీటి పేర్లు వరుసగా 1. స్నాప్ హెడ్ లేక కప్ హెడ్ (snap head or cup head) 2. పాన్ హెడ్ (pan head) 3. కోని

కల్ హెడ్ (conical head) 4. కౌంటర్ సంక్ హెడ్ (counter sunk head) మరియు 5. రౌండు కౌంటర్ సంక్ హెడ్.

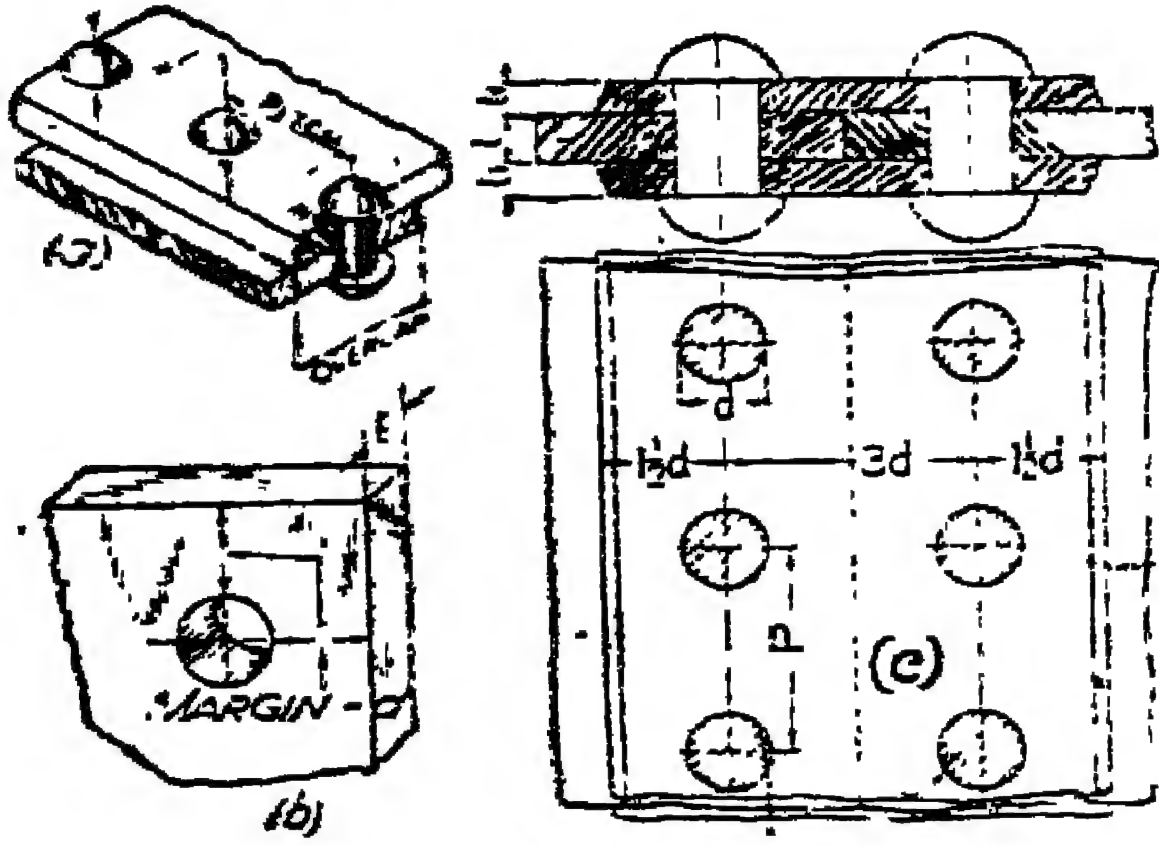
ఉపయోగములు:- 1. స్నాప్ హెడ్ రివెట్టు వంటెనలు మరియు ఇతర స్వక్ష్మిర్లలో ఉపయోగింతురు. 2. పాన్ హెడ్ రివెట్టు జాయింట్లకు ఎక్కువ బలము కావలసినచోట వాడుదురు. 3. కోనికల్ హెడ్ రివెట్టు దగ్గజ దగ్గజగా అమర్చినచో రివెట్ హెడ్లు ఎక్కువచోటు ఆక్రమించదు. ఇవి బాయిలరు గొట్టముల జాయింట్లు తాపడము చేయుటకు వాడుదురు. 4. కౌంటర్ సంక్ హెడ్ రివెట్టు సర్ఫేసు నున్నగా యుండుటకు వాడుదురు. ఎక్కువ పిచ్ బిల్డింగ్ పనులకు వినియోగింతురు. 5. రౌండ్ కౌంటర్ సంక్ హెడ్ రివెట్టు కూడ బాయిలరు నిర్మాణములలో వాడుదురు.

23.4 రివెటెడ్ జాయింట్లు-రకములు (Riveted joints types)

రెండు షీట్లు లేక ప్లేట్లయొక్క చివర అంచులు రివెట్లు ఉపయోగించి తాపడము చేయబడినచో రివెటెడ్ జాయింట్లు తయారగును. దీనిని పెర్మనెంట్ జాయింట్లు అందురు. జాయింట్లు యొక్క ఉపయోగమును బట్టి రివెటెడ్ జాయింట్లు విభజింపబడినవి. అవి

1. లాప్ జాయింట్లు 2. బట్ జాయింట్లు.

1. లాప్ జాయింట్లు(Lap joints):- లాప్ జాయింట్లలో అతుకబడు ప్లేట్లు ఒక దాని అంచుపై మరొక ప్లేట్ అంచు ఎక్కించి రివెట్లు బెన్డములయందు మార్చి తాపడము చేయబడును. జాయింట్లకు అవసరమగు బలమునుబట్టి పటములో చూపినట్లు ఒంటి వరుసలోనేగాక రెండు లేక మూడు వరుసలలోగూడ రివెట్లు ఉపయోగింతురు. ఈ జాయింట్లు వివరములు 169వ పటము a, b ల వద్ద చూపబడినవి.



2. బట్ జాయింట్లు(But joints):- బట్ జాయింట్లు చేయబడు ప్లేట్లు రెంటి అంచులు జతగా చేర్చి వాటిపైన ఒక కవరు

ప. నం. 169 రివెటెడ్ - జాయింట్లు ప్లేట్లు పెట్టి పటములో చూపినట్లు రివెట్లు తాపడము చేయబడును. అతుకబడు ప్లేట్లు అడుగునకూడ కవరు ప్లేట్లు వాడినచో జాయింట్లు మరింత బలముగా యాండును. ఈ కవరు ప్లేట్లను బట్-స్ట్రాప్స్ (But-straps) అందురు. బట్ జాయింట్ వివరములు 169వ పటము 'c' వద్ద చూపబడినవి.

23.5 రివెట్లు మరియు రివెటెడ్ జాయింట్లకు సంబంధించిన కొలతలు

1. రివెట్ డయామీటరుకు, షీటు మందమునకు సంబంధము(Relation between the size of rivet and the thickness of sheets):- ఇది వ్రాక్స్టెనులో అనేక తరహాల్లోగా చెక్కింపబడుచున్నది.

(a) అన్ విన్ రూల్ (Unwin's rule) ప్రకారము $d = 1.2 \sqrt{t}$ అనుసంబంధము ఆంగుళీముల ప్రమాణములలో వాడబడుచున్నది. (d = రివెట్ డయామీటరు t = ప్లేట్ థిక్నెస్).

(b) మెట్రిక్ పద్ధతి ప్రమాణముల ప్రకారము $d = 3\sqrt{t} + 10$ మి.మీ.లు అనేది సంబంధము రివెట్ డయామీటరుకు ప్లేట్ థిక్నెస్కు వర్తించబడును.

2. రివెట్ల యొక్క పిచ్ మారము (Pitch of rivets):- రివెటెడ్ జాయింట్ల యొక్క వరుసలోగల ఒక రివెట్ యొక్క సెంటరు నుండి దాని ప్రక్కనేగల మరొక రివెట్ సెంటరుకుగల మారము రివెట్ల యొక్క పిచ్ అందురు. ఇది $P = 3d$ అను సంబంధముతో చెక్కింతురు. (p = పిచ్, d = డయామీటరు) బట్ జాయింట్లలో $P = 4d$ గా గ్రహింతురు.

3. మార్జిన్ (Margin):- స్లేటు అంచునుండి దగ్గజిలోగల రివెటు హోల్ వరకుగల దూరమును మార్జిన్ అందురు. ఇది $M=d$ అను సంబంధముతో లెక్కింతురు. అంచు నుండి రివెట్ల వరుస సెంటరుకుగల దూరమును $1.5d$ అను నిష్పత్తిలో లెక్కింతురు. ఈ దూరమును ల్యాండ్ (Land) అందురు.

4. రివెటు వరుసల మధ్య దూరము:- రెండు లేక అంతకు మించి వరుసలలో రివెట్లు వేసినచో ఆ వరుసల మధ్య లంబ దూరము $Pr=2d+6mm$ అను సంబంధములో లెక్కింతురు. (Pr =లంబదూరము). దీనిని స్పేస్ (space) అని పిలుతురు.

5. రివెటుయొక్క పొడవు:- కాంటర్ సంక్ హెడ్ రివెట్లకు $0.75d$ అను సంబంధముతోను, ఇతర రకాల రివెట్లకు 1.50 నుండి $1.7d$ అను సంబంధముతోనూ రివెటింగు ఎలవెన్సు లెక్కింతురు. దీనిని జాయింటు చేయబడు స్లేట్ల మందమునకు కలిపినచో మొత్తము రివెటుయొక్క బాడీ పొడవు వచ్చును.

6. బట్ జాయింటులో బట్ స్ట్రాప్ యొక్క మందము:- ఒకే ఒక కవరు స్లేటును బట్ జాయింటులో బట్ స్ట్రాప్ గా వాడినచో దాని మందము జాయింటు చేయబడు స్లేటు మందమునకు $1\frac{1}{4}$ రెట్లుగా లెక్కింతురు. రెండు కవరు స్లేటు లుపయోగించినచో ఒక్కొక్క స్లేటు దశసరి అతుకబడు స్లేటు దశసరిలో $\frac{7}{10}$ వంతు లేక $\frac{4}{10}$ వంతుగా లెక్కించెదరు.

7. ఓవర్ ల్యాప్ (over lap):- ఒక స్లేటుమీద మరియొక స్లేటు చేర్చినపుడు అవి ఓవర్ ల్యాప్ అగును. ప్రతి వరుసకు ఈ కొలత $L=3d$ అను నిష్పత్తిలో లెక్కింతురు.

23.6 రివెటింగ్ పరికరములు (Riveting tools)

రివెటింగ్ వర్కు లో ముఖ్యముగా ఉపయోగించు పరికరములను గూర్చి ఈదిగువ పేర్కొనబడినది.

1. రివెటింగ్ హేమరు:- మామూలు బాల్ పీస్ హేమరు కొంచెము బరువైనది, హేండు రివెటింగు పనిలో వాడుదురు. ఇవి రెండు హెడ్లు రివెట్లు తాపడము చేయుటకు ఉపయోగించును. ఇతర రకాల రివెట్లకు స్క్వేర్ హెడ్డ్ హేమరు వాడుదురు.

2. డాల్లీలు (Dollies):- ఇవి రివెటు పైన కొట్టినపుడు అడుగున రివెటు హెడ్డుకు సరిపడు గుంట కల్గియుండును. ఇవి హెడ్డు యొక్క పేస్ ను బట్టి సైజునుబట్టి లభించును. దీని బరువు రివెటింగ్ చేయు సుత్తై బరువుకన్నా కనీసము 4 లేక 5 రెట్లుండును. దీనినే కవ్ టూలు లేక రివెట్ స్నాప్ అనుచుందురు.

3. రివెటు సెట్లు (Rivet sets):- రివెటింగ్ పనిలో రివెటుయొక్క టెయిల్ వైపు హెడ్ ను ఫారమ్ (Form) చేయుటకు మరియు పీటును దగ్గజిగా నొక్కుటకు ఉపకరించు డ్లై-బ్లాకులను రివెటు సెట్లు అందురు.

4. కాకింగ్ టూల్ (Caulking tool):- ఫ్లాట్ ఎడ్జిగల మామూలు కోల్డు ఛిజ్ లునే కాకింగు టూలు అందురు. దీనితో రివెటుహెడ్డు అంచుల వద్ద చుట్టూ సాగగొట్టి జాయింటు నీలు బడేలా చేయవచ్చును.

5. ఫుల్లరింగ్ టూలు (Fullering tool):- స్లేటు అంచులను తాపడముచేసి గట్టిగా సీలు చేయబడుటకు ఈటూలు ఉపయోగించును. ఇదియును కాకింగ్ టూలును బోల్లి యుండును కాని మరింత మోటగాయుండి స్లేటు అంచు ఎంత మందముగా యుండునో దీని స్లేడుగూడ అంతే మందము కల్గియుండును.

6. బోల్స్టరు (Bolster):- రివెటింగు చేయునపుడు రివెట్ హెడ్ కు ఆధారముగాను, మరియు తలగడవలె అద్దుగానుయుండు బరువైన బ్లాక్ ను బోల్స్టరు అని పిలుతురు.

23.7 రివెటింగ్ చేయు విధానము (Method of riveting)

నేడు అనేక ఆధునికమైన రివెటింగ్ పరికరములు ఫిట్టింగుకు అందుబాటులో గలవు. వాటి నుపయోగించి అతి స్వల్ప వ్యవధిలో అనేకమైన రివెట్లను సునాయాసముగా తాపడము చేయవచ్చును. ముఖ్యముగా రివెటింగ్ వర్కును 1. హేండ్ మెథడ్ 2. పవర్ టూల్స్ మెథడ్ అని రెండు విధాలుగా నిర్వహించవచ్చును.

(ఎ) కోల్డ్ మరియు హాట్ రివెటింగు పద్ధతులు (Cold and hot riveting processes):- హేండ్ మెథడ్ లోగాని పవర్ మెథడ్ లోగాని కోల్డ్ స్థితిలో రివెటింగు పని నిర్వహించవచ్చును. లేక రివెటును కాల్చి వేడిచేసిన పిదప రివెటింగు చేయవచ్చును. చిన్న సైజు రివెట్లు మరియు మెత్తటి లోహములతో చేయబడినవి అయినచో వేడిచేయ నవసరము లేకుండా మామూలు ఉష్ణగ్రతల వద్ద హేండ్ రివెటింగు చేయవచ్చును. దీనిని కోల్డ్ రివెటింగు పద్ధతి అనుచుందురు.

రివెటు వయామీటరు హెచ్చిన కొలదీ హేండ్ రివెటింగుయొక్క సౌలభ్యము పోవును. కాబట్టి ప్రత్యేకముగా రివెటులను కాల్చి మెత్తబడిన పిదప హేండ్ మెథడ్ లోగాని లేక పవరు మెషినులపై గాని రివెటింగు పని చేయబడును. ఈమెషినులు హైడ్రాలిక్ శక్తితోగాని లేక న్యూమేటిక్ పవరు (గాలి ఒత్తిడి శక్తి) తో గాని నడుపబడును.

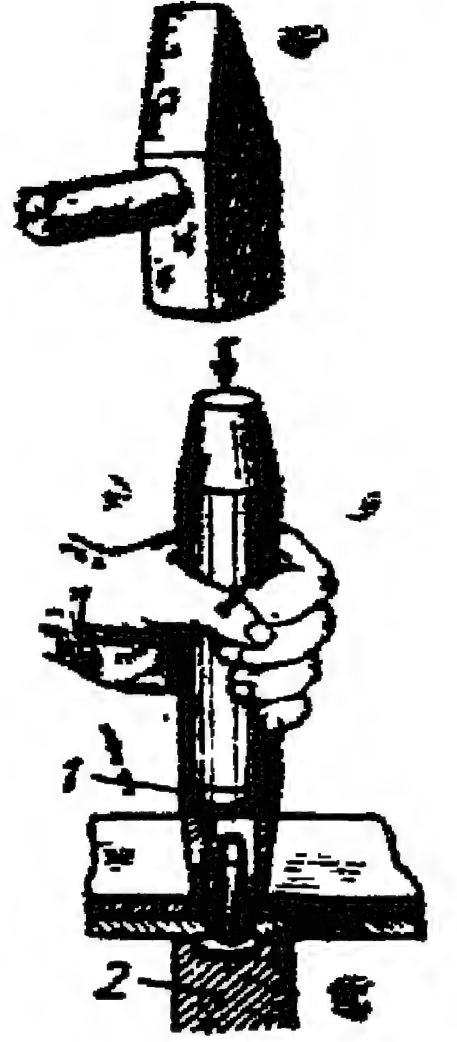
(బి) హేండ్ రివెటింగ్ లో నూత్నములు (Techniques of hand riveting):- (i) చిన్న సైజు రివెట్లు బాల్ పీస్ హేమరు సహాయముతో తాపడము చేయవీలు పడును. ఇది కేవలము నైపుణ్యముతో కూడినపని. బాల్ పీస్ హేమరుతో చిన్న రివెట్లు తాపడము చేయుటలో ఈక్రింది అంశములు గమనించవలయును.

1. గట్టి ఆధారము రివెట్ హెడ్డు క్రింద అమర్చుకోవలెను. 2. కచ్చితమైన పొడవు గల రివెట్లు ఎన్నుకోవలెను. పొడుగైనచో మణగగొట్టిన హెడ్డు పెద్దదిగా వచ్చును. పొట్టిదైనచో తాపడము చేయవీలుపడదు. 3. రివెటును మట్టముగా తాపడ మయ్యేలా కొట్టరాదు. రివెటునకు చుట్టునూ మరియు పైన వివిధ ప్రదేశములయందు హేమరుతో కొట్టుచూ తాపడము చేయవలెను. 4. హేమరు దెబ్బ సమతూకమైనదై యుండవలెను.

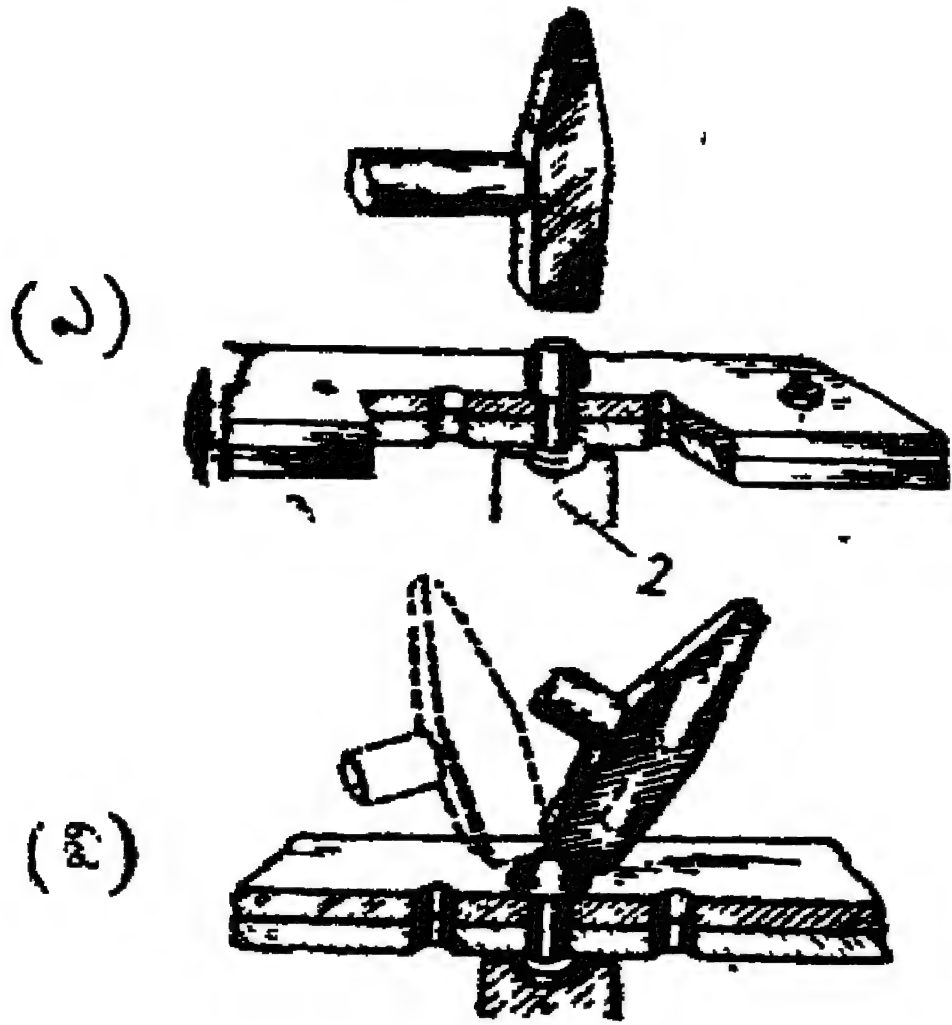
(ii) పెద్ద సైజు రివెట్లు తాపడము చేయువిధము (Method of riveting large rivets):- హేండ్ మెథడ్ లో పెద్దసైజు రివెట్లుగూడ సులభముగా రివెటింగు చేయవచ్చును. ఈపద్ధతి ముఖ్యముగా రివెటింగ్ టూల్స్ సహాయముతో నిర్వహించెదరు. స్ట్రక్చురుగా ఈపద్ధతియొక్క వివిధ దశలు పట సహాయమున ఈక్రింద పేర్కొనబడినవి.

(a) ముందుగా రివెటు డయామీటరుకు అనుకూలమైన డ్రిల్ హోల్స్ను స్లేటులో చేయవలెను. సుమారు రివెటు డయామీటరుకన్న హోల్ డయామీటరు 0.5 నుండి 1 మి.మీ.లు ఎక్కువ గాకుండా యుండవలెను.

(b) తరుపరి 170వ పటములో చూపినట్లు రివెటింగ్ హేమరు మరియు పోకర్ (Pocker) ట్రైపు రివెటు సెట్టుతో షీటుయొక్క బెజ్జముల ద్వారా రివెటునుదూర్చి, షీటును దగ్గటగా సెట్ చేయవలెను. రివెటుసెట్టు 1ని ఉపయోగించునపుడు రివెటు హెడ్డు పొడవకుండా పటములో చూపినట్లు ఠాళి బారు '2'ను హెడ్డుకు ఆధారముగా పెట్టవలెను. అర్థవృత్తాకారపు గ్రూవుగల పొడవైన మెటలు కమ్మిని ఠాళి బారు (Dolly Bar) అందురు.



ప. నం. 170



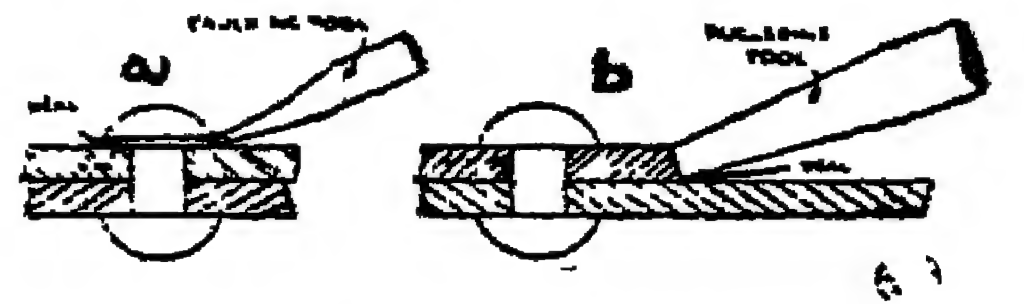
ప. నం. 171

(c) తరువాత రివెట్ టెయిల్ బాగముపై హేమరుతో కొట్టి బెజ్జములో బిగిసేలా 171వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లు అప్ సెట్టింగు (up-setting) చేయవలెను.

(d) తరువాత రివెట్టు హెడ్డును ఠాళి లేక కప్ టూలు ఉపయోగించి 171వ పటములో (బి) వద్ద చూపినట్లు ఫీనిషింగు చేయగా కావలసిన రీతిగా రివెటింగు అగును.

(సి) కాకింగ్ (Caulking) మరియు ఫుల్లరింగ్ (Fullering) చేయు విధము:-

గించి 172వ పటము 'a' వద్ద చూపినట్లు తాపడము చేయబడిన రివెట్ యొక్క మట్టము చుట్టూగల అంచును షీటు పైకి బాగా నొక్కేటట్లు సీలింగ్ చేయుటను కాకింగ్ అందురు. దీని వలన లీక్



ప. నం. 172

లేకుండా యుండును. ఇదే విధముగా షీటు అంచులనుకూడా మణిచి ఒకదానిపై ఒకటి బాగుగా నొక్కియుండేటట్లు చేయుపనిగూడ కాకింగ్ అందురు.

ఫుల్లరింగు (Fullering):- రివెటింగు చేయబడు స్లేటు అంచులు పైకి లేచి కాళీ ఏర్పడకుండా, ఫుల్లరింగు టూలుతో ఆ అంచులను వాలుగా సుమారు 30° లలో ఛాంఫెరింగు చేసి, స్లేటు బాగుగా హత్తుకొనేలా, సీలింగు చేయబడు పనిని ఫుల్లరింగు అందురు. 172వ పటము 'b' వద్ద ఫుల్లరింగు టూలు ఉపయోగించు విధము వివరింపబడినది.

23.8 రివెటెడ్ జాయింట్లు పాడగు పద్ధతులు (Methods of failure)

రివెటెడ్ జాయింట్లు నాలుగు రకములుగా పాడగు అవకాశములు గలవు.

1. రివెట్లు పదయామిటరు తక్కువ స్ట్రెట్ల మందము ఎక్కువ అయినందు వలన రివెట్లు కత్తిరించ బడును. (Shearing of rivets). 2. రివెట్ హోల్స్ మరీ దగ్గటిగా యున్నచో రివెటింగు చేయునపుడు లేదా పీమ్మటగాని పీటు చినిగిపోవును. (Tearing of sheet) 3. రివెట్ దూర్పు బెజ్జయు బాగుగా స్ట్రెట్లు అంచునకు యున్నచో అంచు నుండి రివెట్లు హోల్లు వరకు పీటు పగిలిపోవును. 4. రివెట్లు పదయామిటరు హెచ్చు పీటు పలచనిదైనచో పీటు నల్లిపోవుట లేక ముడుతలు పడుట జరుగును. లేక రివెట్లు హెడ్ రివెటింగ్ లో బాగుగ నల్లిపోయిననూ జాయింట్లు పాడగును.

23.9 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. Distinguish between a rivet and bolt ?

జ:- 1. రివెట్లు శాశ్వత పద్ధతిలో రెండు పార్ట్లు అతుకుటకు ఉపయోగింతురు. బోల్టులు తాత్కాలిక పద్ధతిలో రెండు పార్ట్లు అతుకుటకు వాడుదురు. 2. రివెట్లు సాధారణముగా ప్రియర్ (కత్తిరింపు) శక్తికి ఎదురు నిలుచును. బోల్టులు సాగుడు శక్తికి (టెన్సైన్ ల్ శక్తి) ఎదురుగా పనిచేయును. 3. రివెట్ లకు మరలుండవు. బోల్టుకు మరలుండును. 4. రివెట్ టెయిల్ వద్ద తక్కువ వ్యాసము కల్గియుండును. బోల్టు ఒకే వ్యాసముగల బాడీ కల్గియుండును.

2. What type of rivets are used to obtain flush surfaces?

జ:- కాంటరు సంక్ హెడ్డు రివెట్లు ఉపయోగించి సాఫుగా యుండు సర్ఫేసులు (flush surfaces) పొందవచ్చును.

3. The thickness of a M.S. plate of 9 mm is to be lap jointed over other of the same thickness. What diameter of rivets you will select?

జ:- $d = 3\sqrt{t} + 10 = 3 \times \sqrt{9} + 10 = 19$ మి.మీ.ల డబ్లీమ్. గల రివెట్లుండ వలెను.

4. What is the purpose of bolster?

జ:- రివెటింగ్ చేయునపుడు రివెట్ హెడ్ కు తలగడవలె అద్దుగా యుండి రివెట్ పొడై పోకుండా యుండుటకు బోల్టర్ అనబడు మెటలు బ్లాక్ వాడుదురు.

5. What is the length of a rivet required for counter sunk head ?

జ:- $0.75 \times$ రివెట్ డబ్లీమ్. లేక రివెట్ డబ్లీమ్ కు సమానముగు కొలత యుండవలెను.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 23)

1. What do you understand by caulking and fullering ?

[July, 70 (plumber)]

2. What are the common riveted joints?

(Jan., 65)

3. What failures are likely to occur in a riveted joint? How can they be avoided?

[July, 70 (Plumber)]

4. (a) Name and sketch the different types of rivets used in industry. (b) Describe various riveted joints and draw a neat sketch of any one of them ?

(APP - March, 72)

5. Give the sequence of operations in making a riveted joint?

24. పైపులు - పైప్ ఫిట్టింగులు

(PIPES AND PIPE FITTINGS)

24.1 పరిచయము (Introduction)

పరిశ్రమకు అవసరమగు నీరు, ఆవిరి, గాలి మరియు నూనెలు ఒకచోటునుండి మరొకచోటుకు గొనిపోవుటకు పైపులు లేక ట్యూబ్స్ చాలా ముఖ్యమైన ఉపకరణములుగా యుండును. ఇవి తగు రీతులలో ఫిట్టు చేయుట మరియు ఊడదీసి బాగు చేయుట మొదలగు పనులు ఫిట్టర్లు నిర్వహించుదురు. కాబట్టి వీటినిగూర్చిన ప్రాథమిక విషయములు ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినవి.

24.2 పైప్ నకు ట్యూబ్ నకు తారతమ్యము (Distinction)

పోడవుగా, గుల్లగా యుండు స్థూపాకారపు లోహపు కాంపోనెంట్లు (component) ను పైపు లేక ట్యూబ్ అందురు. పైపులు పెద్ద డయామీటర్లు గల్గియుండును (సుమారు 12 మి.మీ.ల పైబడి). 12 మి.మీ.ల కన్నా తక్కువ వ్యాసము గల్గియున్నచో వాటిని ట్యూబ్స్ (Tubes-గొట్టములు) అని పిలుతురు.

24.3 సాధారణ పైపుల రకములు - ఉపయోగములు

ఇవి నేటి ఆధునిక పరిశ్రమలలో అనేక రకములు గలవు. ముఖ్యముగా పైపు మెటీరియలునుబట్టి ఇవి విభజించబడి లభించుచున్నవి. ఎక్కువగా స్టీలు, రాట్ ఐరన్, కాస్ట్ ఐరన్, లెడ్, బ్రాస్, కాపర్, కాంక్రీటు, రబ్బరు మరియు ప్లాస్టిక్ మొదలగు లోహములతో పైపులు చేయబడుచున్నవి.

(i) రాట్ ఐరన్ మరియు స్టీలు పైపులు (Wrought Iron and Steel Pipes):- ఇవి సుమారు 9 మీటర్ల పొడవులోపు గలవిగా రాట్ ఐరన్ లేక స్టీలుతో తయారగును. త్రుప్పు పట్టకుండా గాల్వనైజింగ్ చేయబడును. ఇవి నీరు, గ్యాస్, స్టీమ్ మొదలగు ద్రవ, వాయు పదార్థములను ప్రవహింప చేయుటకు సర్వసాధారణముగ ఉపయోగపడుచున్నవి. ఇవి కాస్ట్ ఐరన్ కన్న తేలికైనవి గావున మెయిన్ వాటరు సప్లయ్ పైపులై నులకు ఎక్కువగా వాడుచున్నారు.

(ii) కాస్ట్ ఐరన్ పైపులు (Cast Iron Pipes) :- ఈ పైపులు కాస్ట్ ఐరన్ మెటలుతో పోత పోయబడి తయారు చేయబడు చున్నవి. ఇవి తక్కువ ఒత్తిడిలో నీరు, గ్యాస్ మొదలగునవి పంపుటకు, భూమిలోపల స్థాపించి ఉపయోగింపబడు చున్నవి.

(iii) రాగి పైపులు (Copper Pipes) :- ఇవి రాగి లోహముతో చేయబడుటచే సులభముగా అవసరమైనట్లు వంచుకొనుటకు లేక చుట్టుకొనుటకు వీలుపడును. ఇవి ఇంజనులలో ఆయిలు, పెట్రోలు సరఫరాచేయు మార్గములకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

బ్రాస్, అల్యూమినియము మొదలగు ఇతర నాన్-ఫెర్రస్ లోహములతో చేయబడిన పైపులుగూడ సుమారు 100 మి.మీ. వ్యాసము లోపులో తయారు చేయబడి వివిధ యంత్రముల యందు ఆయిలు, పెట్రోలు వంటి ఇంధనములను సరఫరా చేయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

(iv) కాంక్రీట్ పైపులు (Concrete Pipes):- ఈ పైపులు సిమెంటు, కాంక్రీటు-రాయి మొదలగు వాళ్లతో ప్రత్యేకముగా పెద్ద సైజులలో తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి కాలువలు, తూములు మొదలగు వ్యవసాయపు పనులయందు నీటిని ప్రవహింప జేయుటకు వినియోగింపబడుచున్నవి.

(v) రబ్బరు పైపులు (Rubber Pipes):- నేడు రబ్బరు, ప్లాస్టిక్ మరియు పాలీథిన్ అనబడు అనేక రసాయనములతో చిన్నసైజు పైపులు ఎక్కువగా తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవియును ఐరన్ మరియు స్టీలు పైపులవలెనే ఎక్కువ ఒత్తిడిని తట్టుకోగలవిగా యుండు గుణము గలవు. మరియు రసాయనిక చర్యలు తట్టుకొని త్రుప్పు పట్టకుండా యుండును.

24.4 పైపుల యొక్క సైజు మరియు స్పెసిఫికేషనులు

1. పైపుయొక్క బోరు లోపలి వ్యాసము కొలత 2. మెటీరియలు మరియు 3. పైపుయొక్క పొడవు వివరించినచో పైపుయొక్క పూర్తి స్పెసిఫికేషన్ చేసి నట్లుగును. సాధారణముగ అవుట్ సైజు డయామీటరు మాత్రము నీటికి, గాస్ కి, లేక స్టీమ్ కు వాడే పైపు అన్నింటికీ స్టాండర్డు సైజులు కల్గియుండును.

పైపుయొక్క గోడ దళసరి రాట్ ఐరన్ స్టీమ్ పైపుకి ఎక్కువగా యుండును. గ్యాస్ పైపుల గోడ దళసరి తక్కువగా యుండును. గోడ దళసరిబట్టి ఇవి ఒక్కొక్క డయామీటరు సైజుకు 1) స్టాండర్డు 2) స్ట్రాంగ్ (strong) 3) డబుల్ (double) స్ట్రాంగ్ అను మూడు రకములుగా పైపులు స్పెసిఫై చేయబడుచున్నవి. గోడ బలము హెచ్చిన కొలది లోపలిబోరు డయామీటరు తగ్గిపోవును. కాని అవుట్ సైజ్ డయామీటరు మాత్రము హెచ్చు తగ్గులు లేకుండ స్టాండర్డు రేంజ్ లలో లభించును.

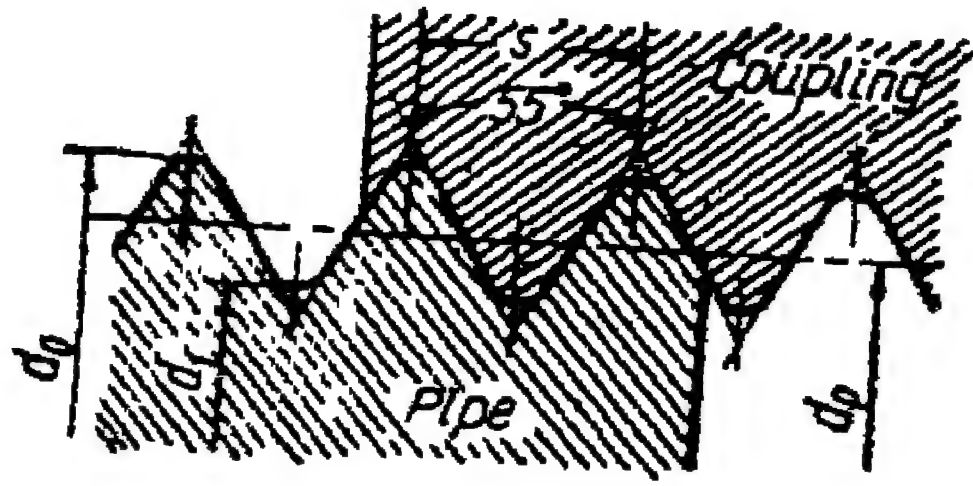
24.5 పైప్ థ్రెడ్ లు (Pipe threads)

మామూలు బోల్టుపైగల మరలవలెగాక పైపుపైగల మరలు ప్రత్యేకముగా కోయబడి యుండును. ఇవి స్టాండర్డు కొలతలు అనగా బ్రిటిష్ స్టాండర్డు పైపు మరల కొలతలకు గాను, మెట్రిక్ స్టాండర్డు పైపు మరలు కొలతలకుగాని యుండవలెను. ఈ రెండు స్థిరములలోనూ ప్రమాణములు వేరైనా పైపు మరల కొలతలు దాదాపు సమానముగానే యుండును. ఈమర కోణము 55° లుండును. పైపుమర నామినల్ (Nominal) సైజు పైపు యొక్క బోరు లోపలి వ్యాసము కొలత మీద ఆధారపడి పిలువబడును. కాని ఇది మరయొక్క మేజరు డయామీటరు కన్నా తక్కువగా యుండును.

ఉదాహరణకు 1" అం॥ B.S.P. మర అనగా 1 అం॥ బోరుయున్న పైపు పైభాగమున వేయబడిన పైపు మర అని భావము. దీని యొక్క మేజరు డయామీటరు 32.25 మి.మీ.లు. పిచ్ కొలత 2.309 మి.మీ.లు యుండును. ఈ పైపు మరలు ముఖ్యముగా రెండు రకముల నిర్మాణము కల్గియున్నవి. 1. సర్వసామాన్యముగా అన్ని పనులకు పనికి వచ్చు స్ట్రెయిట్ పైపు మరలు (Straight Pipe threads) 2. నీరు, గాలి,

అయిలు, ఆవిరి మొదలగునవి లీకు (leak) లేకుండా బాగుగ అతుకుటకు పనికివచ్చు టేపర్ (Taper) మరలు. టేపరు మరలయొక్క టేపరు సుమారు $1^{\circ}.48'$ లుండును.

ప్రైయిట్ వైపు మరలయొక్క కొలతల వివరములు:- ఈ వైపు మర



మరియు వైపువై కప్లింగ్ (coupling) పీస్ లోపల మర కలిసి నపుడు కనిపించు అడ్డుకోత రూపము 173వ పటములో చూపబడినది. దీని వివరములలో S-పిచ్, d_0 -మేజర్ డయామీటరు, d_1 -మైనరు డయామీటరు, d_p -పిచ్ డయామీటరు [ఎఫ్.పి.ఎస్. 173 ప్రకారము 20వ టేబుల్లో వివరించబడినవి.

ప.నం.173 ప్రైయిట్ వైపుమరలు (effective) డయామీటరు], మరలోను మరియు అంగుళమునకు గల మరల సంఖ్య ముఖ్యమైనవి. వీటి కొలతలు ఆయా స్టాండర్డులలో ఇచ్చిన ప్రకారము 20వ టేబుల్లో వివరించబడినవి.

పట్టీ సంఖ్య - 20.

B. S. P. ప్రైయిట్ వైపు మరల ప్రధాన కొలతల వివరములు

వైపుమర నామినల్ సైజు అంగుళము	మేజరు డయామీటరు మి.మి.	మైనరు డయామీటరు మి.మి.	పిచ్ డయామీటరు మి.మి.	మరయొక్క పిచ్ (మి.మి.)	మరయొక్క లోతు (మి.మి.)	అంగుళము లో మరల సంఖ్య
1/8	9.729	8.567	9.148	0.907	0.581	28
1/4	13.158	11.446	12.302	1.337	0.856	19
3/8	16.663	14.951	15.807	1.337	0.856	19
1/2	20.956	18.632	19.794	1.814	1.161	14
5/8	22.912	20.588	21.750	1.814	1.161	14
3/4	26.442	24.119	25.281	1.814	1.161	14
7/8	30.202	27.878	29.04	1.814	1.161	14
1	32.250	30.293	31.771	2.309	1.479	11
1 1/8	37.893	34.941	36.420	2.309	1.479	11
1 1/2	47.805	44.847	46.326	2.309	1.479	11
1 3/4	53.748	50.791	52.270	2.309	1.479	11
2	59.616	56.659	58.137	2.309	1.479	11
2 1/4	65.712	62.755	64.234	2.309	1.479	11
2 1/2	75.187	72.230	73.708	2.309	1.479	11
3	87.887	84.930	86.409	2.309	1.479	11

టేపర్ వైపు మరలు :- వైపులు ఒకదానితో ఒకటి పొడవుగా అతుకుటకు మరియు లీక్ లేకుండా యుండుటకు టేపరు మరలుయొక్క కొలతలు I.S. 2643-1964 కోడ్ నంబరులో సిఫార్సు చేయబడినవి ఉపయోగింతురు. ఇవి F.P. $\frac{1}{8}$ సైజు మొదలు F.P. 6 సైజు వరకు ఇంటర్నలు మరియు ఎక్స్టెర్నల్ మరల కొలతలు గలవు. అవసరమైనపుడు I.S.I. కోడ్ ను చూసి తెలుసుకోవలెను.

24.6 వైపు మరలు కోయు పరికరములు (Pipe threading tools)

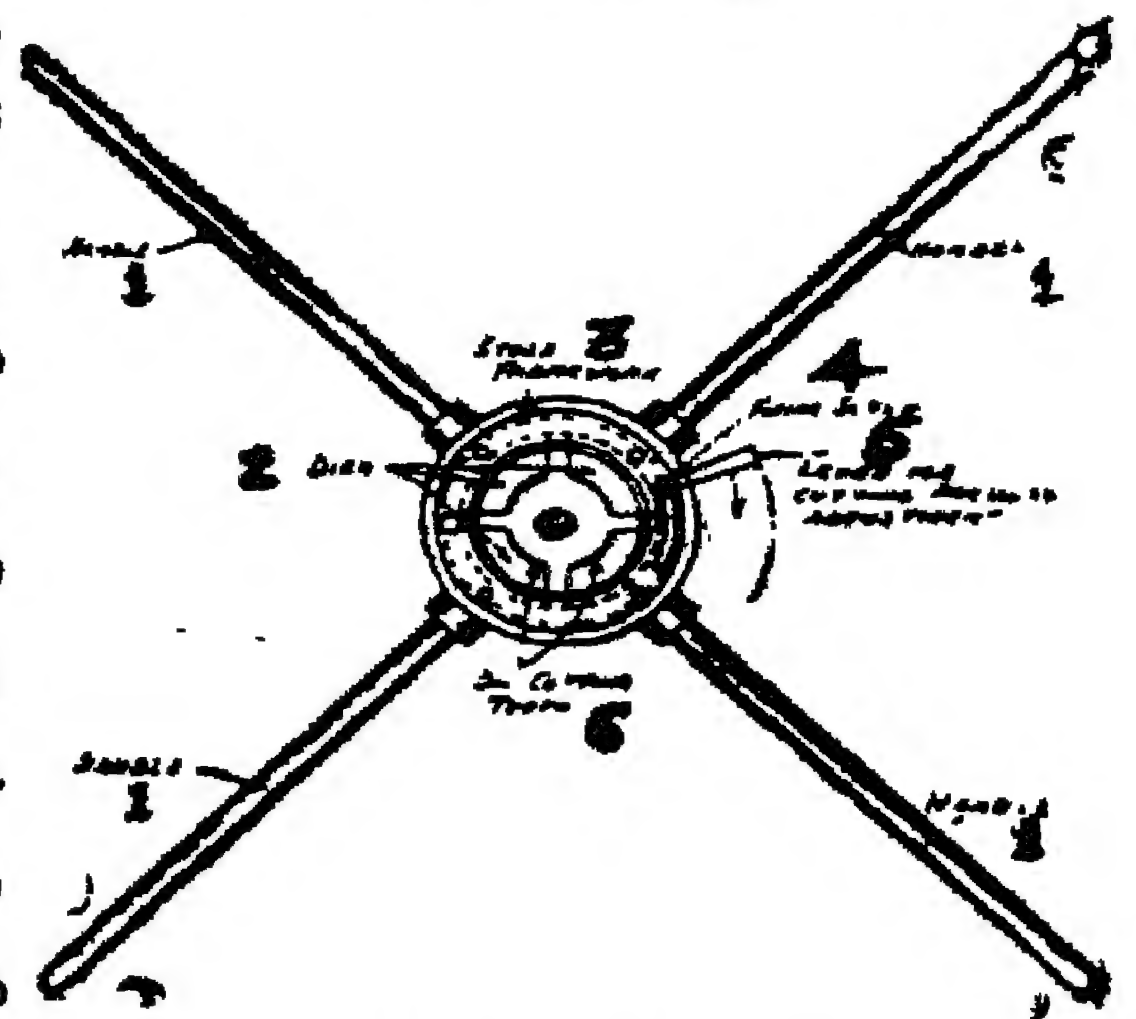
12వ అధ్యాయములో మరలు కోయు విధానములు చర్చించబడినవి. బోల్ట్లు, నట్టులకు పీకడమైన రీతులలో మరలు కోయుబడునో అట్లే వైపులకు లోపల మరియు వైన మరలు కోయుదురు. వైపులయొక్క లోపల మరలను ఇంటర్నల్ థ్రెడ్స్ అందురు. వైపురలు ఎక్స్టర్నల్ థ్రెడ్లు (external threads) అందురు.

ఇంటర్నల్ థ్రెడింగ్ (Internal threading):- వైపు లోపలి మరలు 3 అంశాలలో 80 మి.మీ.లు లోపులోగల బోరుల వైపులకు స్టాండర్డు B.S.P. ట్యాప్ సెట్ లో గల ట్యాప్లు ఉపయోగించి ట్యాపింగ్ చేసి ఇంటర్నల్ మరలు కోయుదురు. స్క్రీయిట్ గారలకు స్క్రీయిట్ ట్యాప్ సెట్ లు, టేపరు మరలకు టేపరు ట్యాప్ లు ఉపయోగించి ట్యాప్ ల సహాయమున వైపులయొక్క ఇంటర్నల్ మరలు కోయుబడును.

వైపులు పెద్దపైజువై నచో ప్రత్యేకముగా లేత్ మెషినుపై వైపు మరలు కావలసిన షిచ్ గలవి కోయుబడును. కాస్ట్ ఐరన్ వైపులు వంటివైనచో ఇంటర్నల్ మరియు ఎక్స్టర్నల్ మరలు పోతలోనే మాల్డింగు చేయబడి మరలు ఏర్పరచబడును.

ఎక్స్టర్నల్ మరలు కోయువిధము:- వైపుల వైభౌగమునకూడ మరలు లేత్ మెషినులవంటి మెషినుల సహాయముతోగాని లేక పెద్ద హేండ్ డై-స్టాక్ (Die and Stock) వంటి పరికరములతోగాని మరలు కోయుబడును.

స్టాక్ మరియు డై (పెద్దపైజు) పరికరము (Large die & stock tool):- పెద్దపైజు వైపులపై (75 నుండి 150 మి.మీ.ల వ్యాసముగలవి) మరలు కోయుటకు పటములో చూపిన డై-స్టాక్ ఉపయోగించెదరు. దీనిలో గొట్టమువంటి పెంటరు భౌగములో రీసులు అమర్చబడును. ఇవి వృత్తాకారములో 3 లేక 4 సెగ్ మెంట్లుగా గొట్టములో అమరును. గొట్టము క్రేములోయండి ఆక్రేమునకు 2 లేక 4 హేండ్ లు బిగించబడి యుండును. గొట్టములోని డై-పీస్ లు కదలకుండా డై ను కవరు స్లేటుపై స్కూల సహాయముతో బిగించబడును. డై-పీసుల ఫీడింగ్ కు రీవరు అమర్చబడి యున్నది. దీని హేండ్ లు సుమారు 3 అడుగుల పొడవువరకు యండి ఇద్దరు ఆపకెటు చేయుటకు అనుకూలముగా యుండు ఈ డై-స్టాక్ యొక్క భౌగములు 174వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. అవి- 1. హేండ్ ల బారులు 2. డై-పీసులు 3. స్టాక్ యొక్క క్రేమ్ 4. డై-పీసులను ఫీక్స్ చేయు స్కూ. 5. డై-పీసులను ప్రెస్ చేయు రీవరు. 6. డై-ల యొక్క కటింగ్ ఎడ్జ్ లు (పళ్లు).



ప. నం. 174 వైపు డై-స్టాక్.

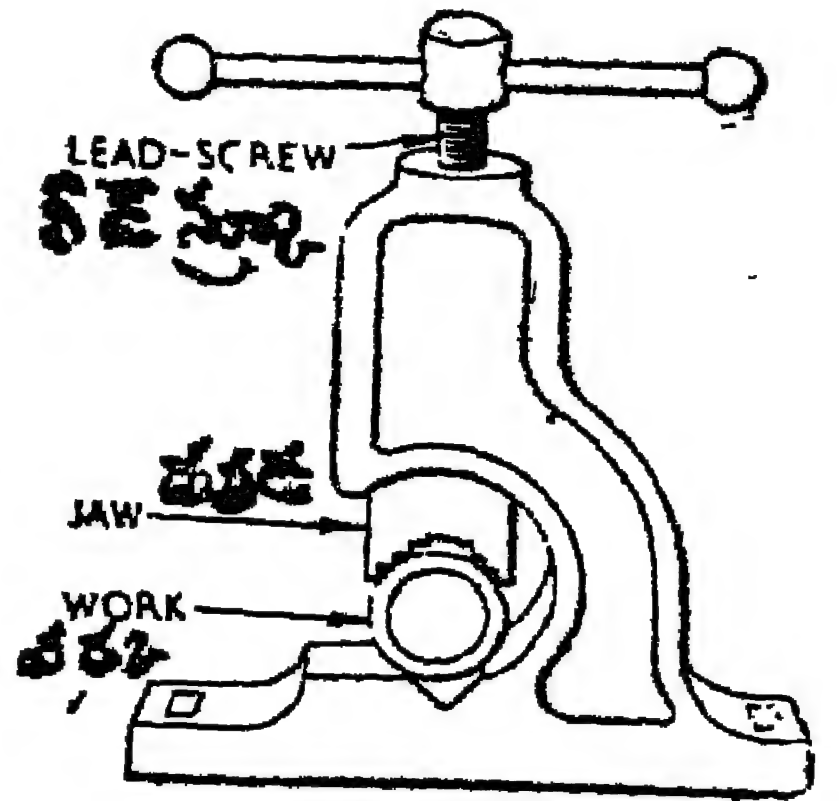
డ్రై-స్టాక్ తో వైప్ వై మరలు కోయు విధానము:- వైపువై మరలు కోయునపుడు ఈదిగువ పేర్కొన్న స్టెప్ ల పరికారము చేయవలయును.

1. వైపును వైపు వైస్ లో స్థిరముగా యుండేలా హరిజాంటల్ పొజిషనులో బిగింపవలయును.
2. వైపు వైపును తగిన డ్రై-స్టాక్ ని తీసుకొని దానియందు డ్రై-పీస్ లను అమర్చవలెను.
3. వైపు చూచునట్లు డ్రై-పీసులను లీవరు సహాయముతో ఓపెన్ (open) చేయవలెను.
4. డ్రై మరియు స్టాక్ టూలును వైపు చివరలో చట్టుకొనేలా అమర్చి డ్రై-పీసులను తిరిగి వైపును నొక్కునట్లు లీవరుతో బిగింపవలెను.
5. వైపుపై కొద్దిగా ఆయిల్ ను వేసి స్టాక్ ను హేండిలుతో నెమ్మదిగా త్రిప్పవలెను.
6. కావలసినంత పొడవు వరకు స్టాక్ ను త్రిప్పి లాకింగ్ స్క్రూలను విప్పి డ్రై-పీసులను వదులు చేయవలెను. పీమ్మట లీవరుతో డ్రై-పీసులను మరికొంచెము ముడుచుకొనేలా జరిపి తిరిగి డ్రై-పీసులను లాకింగ్ స్క్రూలతో బిగింపవలెను.
7. వ్యత్యేక దిశలో స్టాక్ ను త్రిప్పుచూ వైపు ఈవలకు తేవలెను.
8. వైపును 2 లేక 3 పర్యాయములు చేసిన సక్రమమైన మర కోయబడును. అవసరమైనచో వైపుపై ఓగించబడు క్లిష్టింగ్ ను త్రిప్పి బాగుగ అమరినది తేనిది చూడవలెను.
9. మర కోయునపుడు అప్పుడప్పుడు డ్రై-పీసులను విప్పి నెత్తము స్టాక్ భాగములన్నియు శుభ్రపరచుకొని వాటియందు మెటలు రజను వస్త్రాలా తేనుకలా చూసి తిరిగి ఉపయోగించవలయును.
10. సాధ్యమైనంత వరకూ ఎక్కువ పొడవుగా వైపులపై మరలు వేయకుండా గుండవలెను.

24.7 వైప్ వర్క్ పరికరములు (Pipe working tools)

వర్క్ షాపులో వైపు వర్క్ నకు ఉపయోగించు కొన్ని ప్రత్యేకమైన పరికరములు గూర్చి ఈదిగువ సంగ్రహముగా వివరింపబడినది.

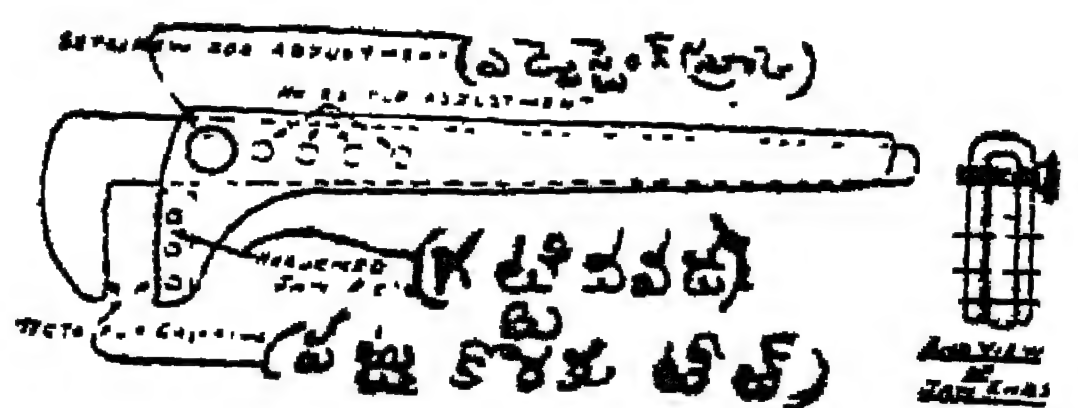
1. **వైప్ వైస్ లు (Pipe vices) :-** ఇవి వైపు లేక ట్యూబులను, కౌండుగా యుండు మెటలు పార్ట్ లనుపట్టి యుంచుటకు ప్రత్యేక నిర్మాణము గల్గియున్నవి. 175వ పటములో ఒక రకపు వైపు వైస్ నిర్మాణము చూపబడినది. దీనియందు V-ఆకారపు, పళ్లుగల దవడలు గలవు. అందువలన గుండ్రని భాగముపై వైపులను బాగుగ నాలుగు మూలలందు పట్టుకొనును. దీని 'జా'లు సుమారు 4" అంశాలు ఎక్కువగా యుండు నట్లు వైస్ ను డెంచ్ పై నిర్మింతురు.



ప.నం.175 వైపువైస్

2. వైప్ రెంచ్ (Pipe wrenches) :-

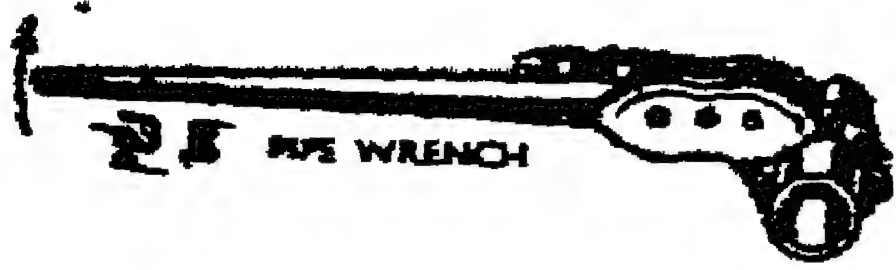
చిన్నవైపు వైపులకు మరలు కోయునపుడు లేక వాటిని జాయింట్లు చేయునపుడు వీలుగా వైప్ తిరిగికుండు పట్టు కొనుటకు మరియు అవసర



ప.నం.176 వైప్ రెంచ్ (ఎడ్జెస్ట్ బుక్)

మొనలతో పైపును త్రొక్కుటకు రెండు అడ్డవంజ్రాకృతి వస్తువు దవడలతో చేయబడి నవడలపై గరువైన పళ్ళు కట్టెయ్యబడును. మామూలు కటింగ్ ప్లయిర్ వలె చేతితో ఉపయోగించు సైజులలో లభించును. దీనిలో ఎస్టేబ్లిష్ పైపు రెంచ్ రకము నిర్మాణము 176వ పటములో చూపబడినది.

3. ఛైన్ పైపు టాంగ్ లేక ఛైన్ డాగ్స్ (Chain pipe tong or Chain-dogs):-

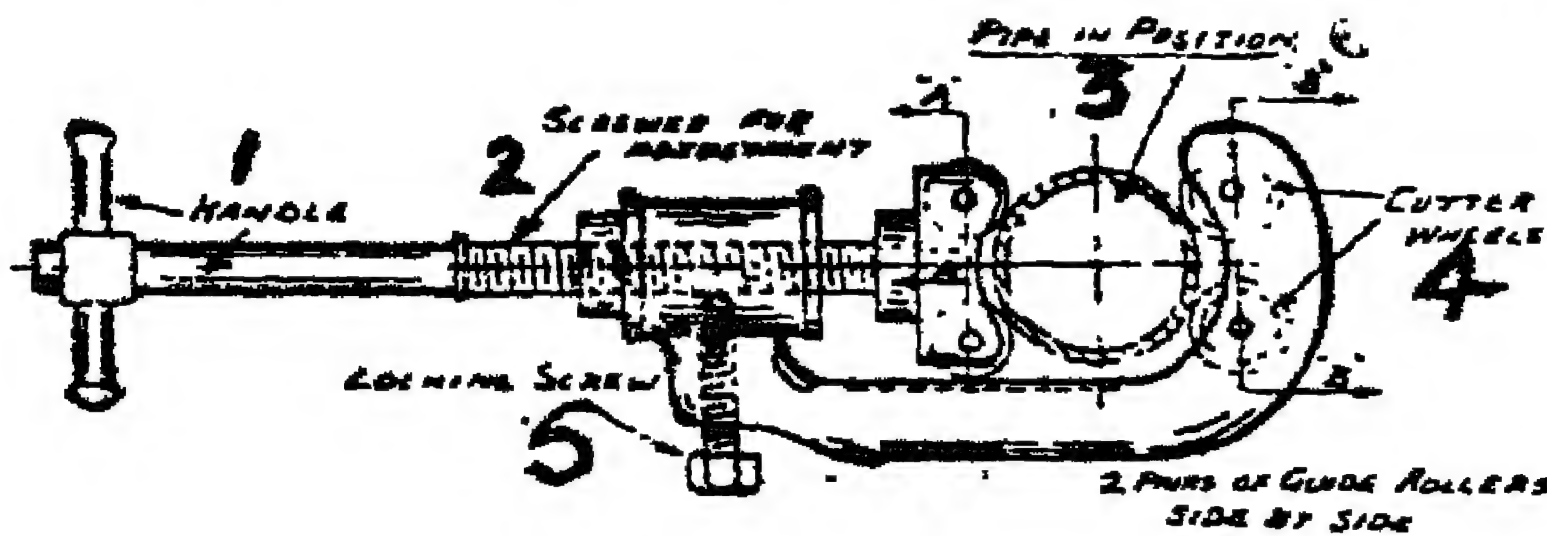


పెద్ద పయామీటర్లు గల పైపులతో పనిచేయునపుడు అవి తరగకుండా 177వ

పటములో చూపిన ఛైన్ పైపు టాంగ్ ను ఉపయో

ప. నం. 177 ఛైన్ డాగ్స్. గింతును దీనికి పొడవైన స్టీలు హేండిల్ యుండును. హేండిలు చివర 'U' ఆకారపు ప్రత్యేకమైన పళ్ళ చట్రము అమర్చబడి దానియందు పటములో చూపినట్లు ఒక గొలుసు బిగింపబడి యుండును. పైపును గొలుసుతో చుట్టి పళ్ళ చట్రముతో బిగించి పైపును పట్టుకొనవచ్చును. చట్రముపైగల పళ్లు పైపుపై ఆని యుండుట వలన పైపు తిరిగిపోదు. ఇది బాగుగ మోట పనులయందుగూడ వినియోగించుటకు వీలుగా బలమైన నిర్మాణము కలిగి యున్నది.

4. పైప్ కట్టర్ లు (Pipe cutters):- పైపు లేక ట్యూబ్ లను కావలసిన పొడవులలో కోయుటకు ఇనుప-టంపము బాగుగ ఉపయోగించును. కాని సన్నని; మెత్తటి లోహములతో చేయబడిన పైపులను సులభముగా కోయుటకు ప్రత్యేకముగా తయారు



చేయబడిన పైపు కట్టర్ (Pipe cutter) అనే పరికరమును ఉపయోగింతురు. దీని యందు 178వ పటములో చూపినట్లు 'C' ఆకారపు బలమైన స్త్రోములో ఒక స్క్రూ హేండిలు 1 బిగింపబడి యుం

ప. నం. 178 పైపు కట్టర్లు

డును. దీని చివర 'A-A' అను లైనుపై గల పిన్నులకు రెండుజతల గైడ్ రోలర్లు చక్రములు వదులుగా తిరుగునట్లు అమర్చబడి యున్నవి. స్త్రోముయొక్క రెండవ వైపున ఎదురుగా గిట్టి కట్టర్ పిల్స్ 4 బిగింపబడియున్నవి. ఇవిగూడ వాటి పిన్నులపై వదులుగా తిరుగును. పైపు కట్టర్ ను ఉపయోగించునపుడు గైడ్ రోలర్లు మరియు కటింగ్ పిల్స్ కు మధ్య పైపు '3' ను హరించుటలు పొజిషనులో యుంచవలెను. తరువాత హేండిలును ప్రెస్ చేయవలెను. దీనివల్ల పైపును పట్టుకొనినదని గ్రహించినచో మొత్తం కట్టర్ ను పైపు చుట్టూ ప్రవృత్తం చేయవలెను. ఇట్లు రెండు లేక మూడు పర్యాయములు తీర్చినచో బిగింపబడిన స్క్రూ స్పిండిలు మరియు కటింగ్ పిల్స్ మధ్య ఒత్తిడి వలన పైపు గోడలు కోయబడి పైపు కట్ అగును. అప్పుడప్పుడు కొద్ది ఆయిలును కూడ వేయుచుండిన పైపు సులభముగా తెగును. ఈ పైపు కట్టర్ లు పైపు పయామీటరునుబట్టి వాడుటకు వీలుగా పెద్ద సైజుల వరకు చిన్న సైజులు గలవిగూడ లభించును.

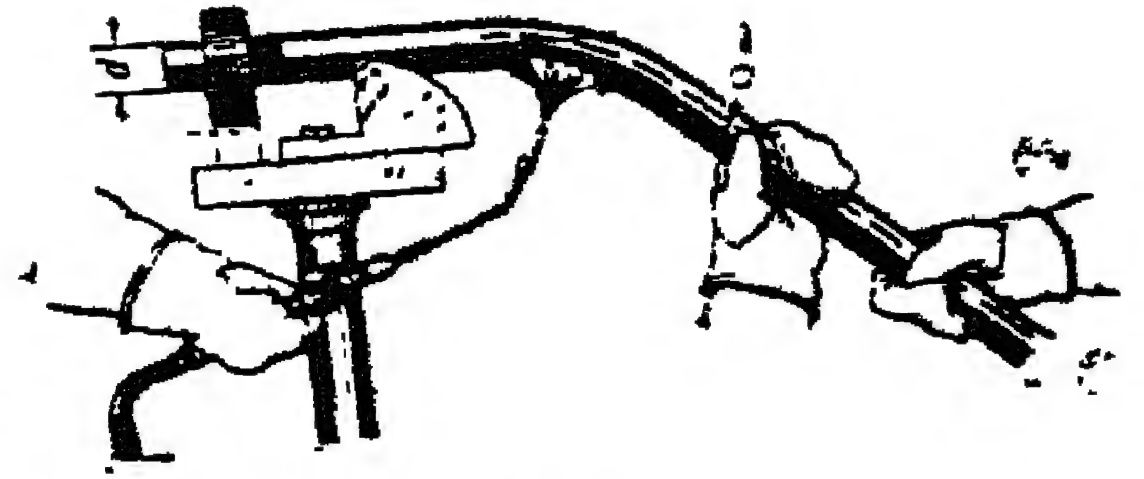
24.8 పైప్ బెండింగు చేయు పద్ధతులు (Pipe bending Methods)

పైపులు పొడవుగా తయారు చేయబడి నిలువుగా యుంచును. వాటిని పైపు లైనులో అవసరమైనట్లు వంచుకొని ఫీట్ చేసుకొనుటకు ప్రత్యేకమైన పద్ధతులు అవసరం. మామూలు కౌండు రాడ్డు వలె వంచినచో పైపు మట్టిముగా విచ్ఛిన్నమై మూసుకొని పోవును. ఈవిధముగా పైపు వంచునపుడు చెడిపోకుండా ఈ కింది పనులు చేయవలెను.

(i) పైపును కాల్చి వేడిచేయుట:- పైపు వంచబడే చోటు పైపు గోడలు కాల్చి వంచవచ్చును. ఒకేసారి వంచకుండా కాల్చుట తరువాత కొద్దిగా వంచుట చేసిన మంచి ఫలితముండును. పైపు ఎంతమేరకు వేడిచేయాలన్నది—

1. వంచ వలసిన వంపు వ్యాసార్థము 2. పైపు మెటీరియల్, 3. గోడ దశ సరి మరియు 4. దయామీటర్లనుబట్టి నిర్ణయించవలసి యున్నది.

పలుచని గోడలుగల పైపుల వంపుకు వెలుపలకిన్న చోట్లను హెచ్చుగా వేడి చేసినచో తేలికగా వంచుటకు వీలగును. 179వ పటములో చూపినట్లు పైపును గ్యాస్ మంట ద్వారాగాని, బ్లో-లాంప్ (Blow-lamp) ద్వారాగాని చెర్రీ రెడ్ (Cherry red) కలర్ వచ్చువరకు కాల్చవలయును. ఈ పటములో



పైపు కాల్చి పొడవకుండా హేండ్ పద్ధతిలో ప.నం.179 వేడిచేసి పైపు వంచుట విధముగా వంచబడుచున్నదీ వివరింపబడినది. ఈపద్ధతిలో పైపు ఎంత పొడవు వేడి చేయాలి అన్నది ఈ క్రింది తంబరూలు (Thumb-rule) ప్రకారము లెక్కింతురు.

$L = \frac{1}{15} \sqrt{d}$ మి.మీ. L , అనగా వేడిచేయవలసిన పైపు పొడవు మి.మీ.లలో; d , అనగా పైపు వంచబడు కోణము డిగ్రీలలో; d , అనగా, పైపుయొక్క అవుట్ సైడు దయామీటరు.

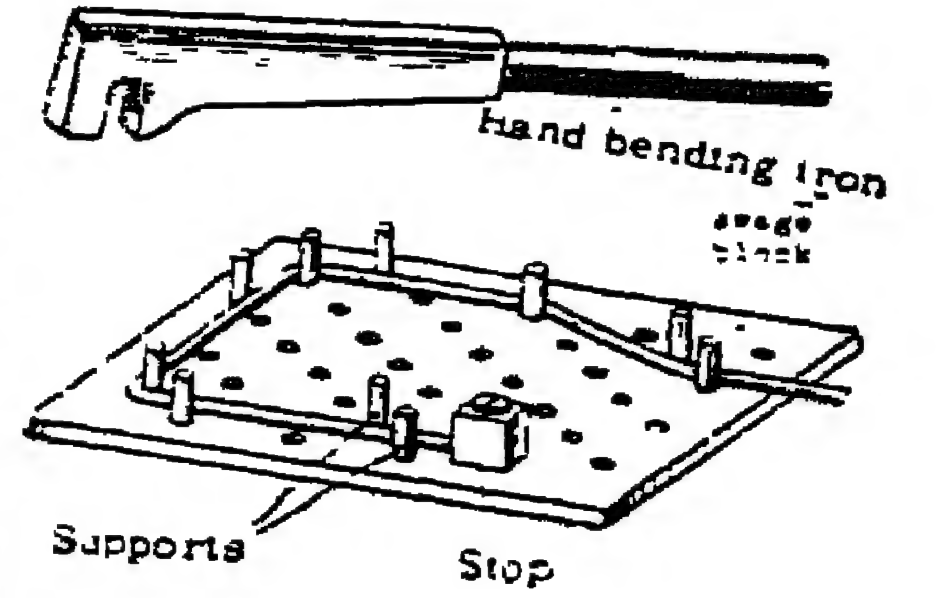
(ii) పైపు ఫిల్లింగ్ చేయుట (Filling the Pipes):- పైపులు వంచునపుడు పైపు మూసుకొనిపోకుండా తీసుకొను జాగ్రత్తలలో ఫిల్లింగ్ అనునది ముఖ్యము. ఫిల్లింగ్ (Filling) అనగా వంచబడే గొట్టములో ఇసుక దట్టించుట, కోయిల్ స్ప్రింగ్ వంటి స్ప్రింగ్ ఎక్కించుట, తారు, సిమెంటు లేక సీసము వంటివి కరిగించి నింపుట మొదలగు పనులలో ఏదైననూ పైపు ఫిల్లింగ్ అందురు. కొన్ని సందర్భాలలో గ్రీజువంటి బాగుడు పదార్థములు పూసి లోహపు మేండ్రిలు చారులుగూడ పైపులో ఇనసెర్టు (Insert) చేసి వాటిని ఆధారముగ జేసుకొని పైపులు వంచెదరు.

ఇసుకతో పైపును నింపునపుడు రెండువైపుల ప్లగ్స్ (plugs)తో మూసి బాగుగ దట్టించవలెను. ఇసుక మెత్తనిది మరియు పొడిగాయన్నది ఉపయోగించవలయును.

(iii) హేండ్ బెండింగ్ మెథడ్ (Hand bending method):- పైపు అను పై జెప్పినట్లు ఫిల్లింగు చేసిన పిదప వాటిని హేండ్ మెథడ్ లో గాని లేక బెండింగు

చికిత్సములతో వంచుచును. పైపులు చిన్నపైపులలో గలవి ఎక్కువగా తోల్డ్ కండిషన్ లోనే వంచెదరు. పెద్ద పయామీటరు గలవి వేడిచేసి వంచెదరు. హేండు మెంఫడులో పైపును వంచుటకు ఈక్రింది విధముగా చేయవలయును.

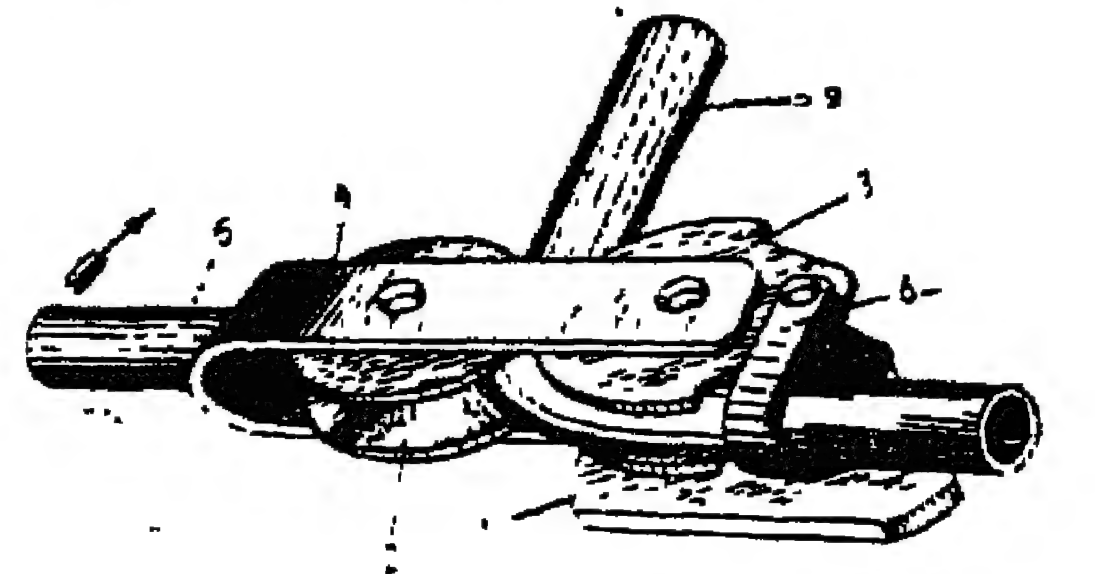
1. ఒక దశనరి కొయ్య దిమ్మపై గొట్టిము యొక్క వంపు నమూనాను మార్పు చేసుకోవలయును. 2. దానిపై కెస్టములు వేసి, 180వ పటములో పట స్టీలుపిన్ను ఆధారములు, మరియు స్టాప్ బ్లాకులను ఆమర్చుము. 3. పటములో చూపినట్లు పైపును పిన్నుల ఆధారముగా జేసుకొని హేండ్ బెండింగ్ ఐరన్ (Hand bending Iron) టూలుతో పైపును ఆయా పిన్నులవద్ద వంచుతూ పోయి నవో పైపు బెండింగు కావలసిన రీతిలో చేయవచ్చును.



ప.నం.180 హేండ్ పైపు బెండింగు అమరిక.

(iv) పైపు బెండింగ్ డ్వివై న్లు ఉపయోగించి పైపులు వంచుట:-

పై కెప్పిన పద్ధతీకన్నా మిక్కిలి తేలికగా పైపులు వంచుటకు నేడు అనేకమైన మెషిను ఫిక్చర్లు (Machine fixtures) లభించుచున్నవి. అట్టి వానిలో 181 పటములో చూపిన పైపు బెండరు (Pipe bender) ఒకటి. ఈ పరికరముతో చిన్నపైపు పైపులను మిక్కిలి తేలికగాను, చౌడుగాను వంచుటకు పీలగుచున్నది. దీనియందు 1. ఫ్రేమ్ 2. త్రికోణి రోలరు 3. ఫిక్స్ డు రోలరు 4. పరు 5. హేండ్లు 6. క్లిప్ 7. బెండ్ చేయబడు పైపు అనేది భాగములు అమర్చబడి యున్నవి. వంపుకు అవసరమైన వ్యాసార్థము ఫిక్స్ డు రోలరు వ్యాసార్థము మీద నిర్ణయింపబడును. పైపుయొక్క చివర క్లిప్ లో దుచ్చి రోలరుకు పైపుకు వ్యాస 1-2 మి.మీ.ల కాఫీ యుంచి హేండ్ లపై బలము ప్రయోగించిన, రోలరు చుట్టూ పైపు వంగును.



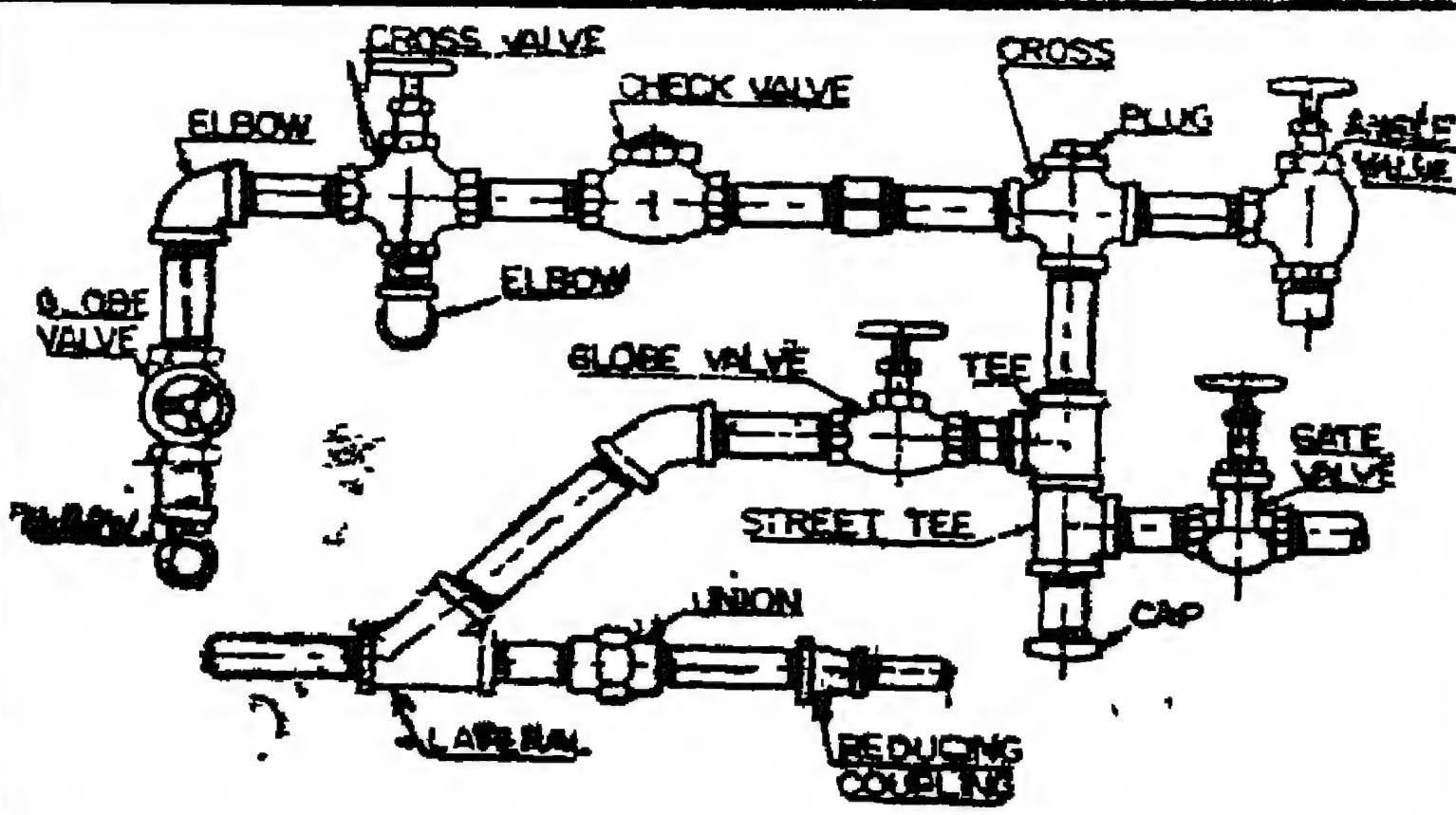
ప. నం. 181 బెండింగ్ ఫిక్చర్ ఫిక్స్ డు రోలరు వ్యాసార్థము మీద నిర్ణయింపబడును. పైపుయొక్క చివర క్లిప్ లో దుచ్చి రోలరుకు పైపుకు వ్యాస 1-2 మి.మీ.ల కాఫీ యుంచి హేండ్ లపై బలము ప్రయోగించిన, రోలరు చుట్టూ పైపు వంగును.

24.9 పైపు బెండింగ్ చేయునపుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:-

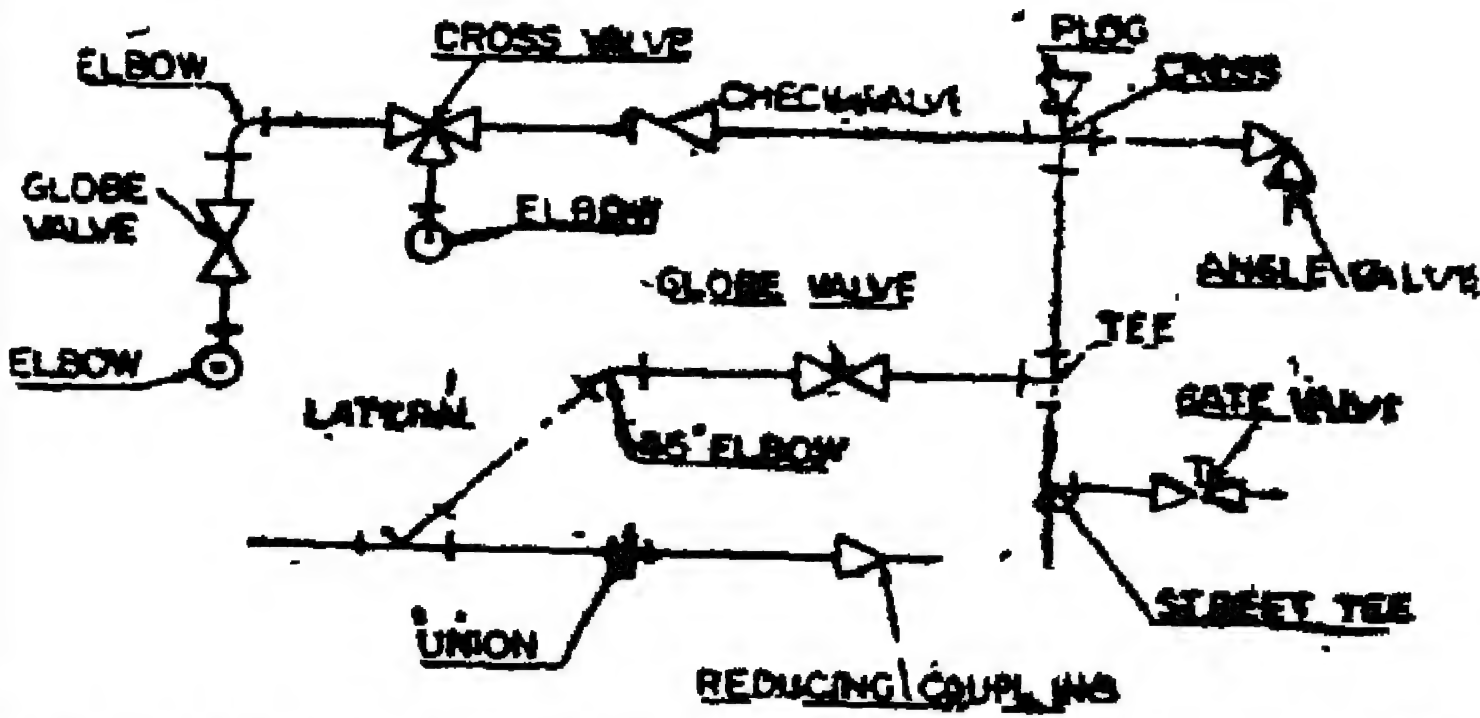
1. గట్టి హేండ్ ల్లు మరియు పగుళ్లు లేని హేండ్ ల్లుగల హేమరులనే ఉపయోగించవలెను. 2. కోయబడిన మెటలు పీసులు చెల్లాచెదురుగా పడి యుండనీయక ప్రత్యేక పైపు తొట్టిలో వేయవలెను. 3. ఎల్లప్పుడూ, వర్కుపై తుడుచుటకు మెటల్ బ్రష్ ను వినియోగించుము. 4. పైపులను ఇసుకతో దట్టించి ప్లగ్ లను బిగించునపుడు, ఒక పైపు ప్లగ్ లో గ్యాస్ పోపు కెజ్జము కల్గియుండవలెను. 5. వేడి పైపులను పట్టు కొనునపుడు చేతులకు ప్రత్యేకమైన తొడుగులు ధరించవలయును.

24.10 స్టాండర్డు పైపు ఫిట్టింగ్ లు (Standard Pipe-fittings)

సీరు, ఆయిలు మొదలగు ద్రవములు అవి నిల్వచేయబడు రిజర్వాయరునుండి కావలసిన ప్రదేశమునకు పైపులను పైనులుగా అతుకుదురు. ఆ పైపులలో అనేకమూలలు,



182-(ఎ) - పైపు లైన్ లోగల వివిధరకాల ఫిట్టింగ్ లు



182-(బి) - పైపు ఫిట్టింగుల స్టాండర్డు గుర్తులతో గీయబడిన నమూనా.

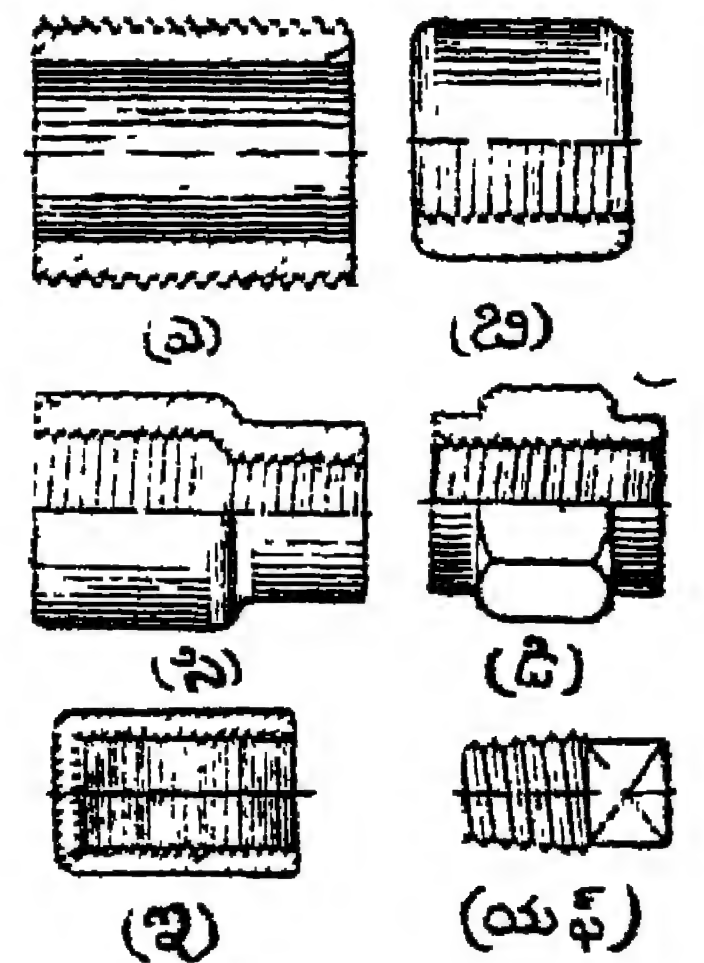
వంపులు, మరియు శాఖలుగా విభజింప చేయుటకు అనేక రకములైన పైపు ఫిట్టింగులు అవసరము. పెద్ద డయామీటరుగల పైపులైనచో వాటికి రెండువైపులా ఫ్లాంజ్ లుండును. కాబట్టి రెండు పైపుల చివరల యొక్క ఫ్లాంజ్ లను బోల్టు నట్టులతో కలిపి ఎంత పొడవైననూ అతుకవచ్చును. చల్లటి ద్రవముల సరఫరాలో ఉపయోగించు గృహోపకరమైన పైపులు చిన్నవిగా యుండి, అతుకుటకు వీలుగా మరలుగల్గిన కప్లింగ్ లు సాకెట్టు పీసులు మొదలగు అనేక ఫిట్టింగులు నేడు తయారు చేయబడి మార్కెట్టులో లభించు చున్నవి. ఇవి అన్నియు ఒక పైపు లైన్ లో (Pipe line installation) ఏవిధముగా ఫిట్ చేయబడినది 182-(ఎ) పటములో చూపబడినది. 182-(బి) పటములో ఆ

ఫిట్టింగులయొక్క స్టాండర్డు గుర్తులుగల నమూనా వివరింపబడినది. ఫిట్టింగు లన్నియు ఏపైపుకై తే వాడుదురో ఆపైపుయొక్క నామినల్ సైజునుబట్టి స్పెసిఫికేషన్ (వివరణ) చేయుదురు. ఎక్కువ సాధారణముగా వాడబడు పైపు ఫిట్టింగులలో ఈదిగువ క్షేర్కొన్నవి ముఖ్యమైనవి.

1. కప్లింగు లేక కపులర్ (Coupling or coupler):- ఇది రెండు సమానపైపులను కలుపుటకు వీలుగా లోపల పైపు మరలు కల్గియుండును. (ప.నం.183-బి)

2. రెడ్యూసరు కప్లింగు (Reducer coupling):- ఇది ఒక పైపు పెద్ద సైజుగల పైపు మరోపైపు చిన్న సైజు పైపు అతుకుట కుపకరించును. దీనినే రెడ్యూసింగు సాకెట్ అనిగూడ అందురు. (ప.నం.183-సి)

3. నైపుల్ (Nipple):- దీని పైభాగమున మరలు కోయబడి రెండు పైపులను జాయిన్ చేయుటకు ఉపకరించును. (ప.నం.183-ఎ)



ప. నం. 183

4. సాకెట్ యూనియన్ (Socket union):- ఇది కూడ కపులింగు మాదిరి రెండు

పైపుల చివరల కలిపి బిగించుట కుపకరించును. బిగింపునకు సుఖవృత్తా రెంచ్ ఉపయోగించుటకు పీలుగా నట్టు వలె చూడే పలకలుగా యున్నవి. (ప. నం. 183-డి).

5. క్యాప్ (Cap):- పైపుము చివర మూయుటకు ఉపకరించును. (ప. నం. 183-ఇ).

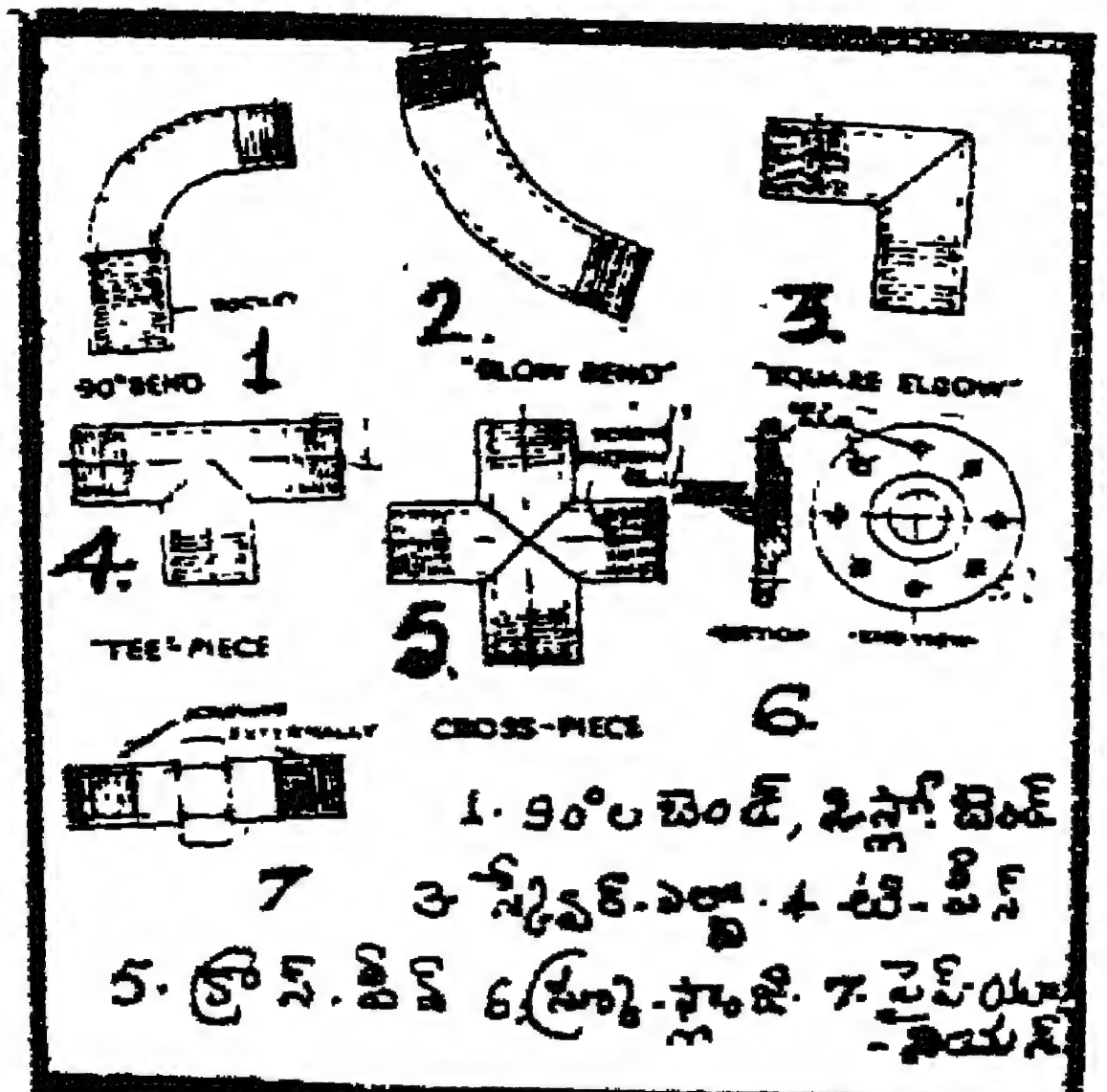
6. ప్లగ్ (Plug):- ఇదికూడ పైపుము తెరచియున్న చివర పైపుము లోపల బిగించి నూర్చుమును మూయుట కుపకరించే విధముగా స్క్వేరు నెక్తో చేయబడును. అందుచే రెంచ్ ఉపయోగించి త్రిప్పువచ్చును. (ప. నం. 183-యఫ్)

7. 90° ల బెండ్ (90°-Bend):- రెండు పైపులను 90° ల కోణములో దిశమార్చి కలుపుటకు ఈ బెండ్ పనికివచ్చును. అందుకు పీలుగా దీని ద్వారము వద్ద మరలు కోయబడి యుండును. (ప. నం. 184-1)

8. స్లో-బెండ్ (Slow-Bend):- దీనిని స్పింగు బెండ్ అనికూడ అందురు. ఇది 90° కన్న హెచ్చు కోణములో పైపు లైను లికిని నిర్మించబడుటకు ఆపైపు మూలలయంగు ఈ స్పింగుతో బిగించురు. (ప. నం. 184-2)

9. స్క్వేరు-యెల్బో (Square Elbow):- 90°-బెండ్ వలెనే 90° లలో పైపులను బిగించుట కుపకరించును. కాని మూలలు రౌండుగా యుండక స్క్వేర్ ఆకారముగా యుండును (ప. నం. 184-3).

10. టీ-పీస్ (T-piece):- మెయిన్ పైపు లైనునుండి మరియొక బ్రాంచ్ పైపు లైనులను ఏర్పరచుటకు ఈ T-పీస్ ఉపకరించును. (ప. నం. 184-4)



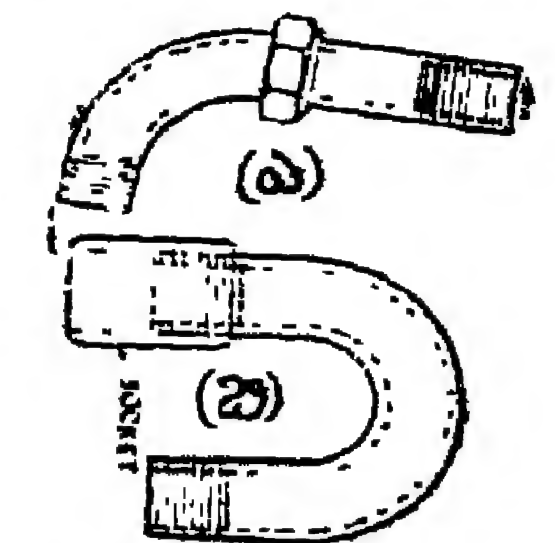
ప. నం. 184

11. క్రాస్-పీస్ (Cross-piece) :- 4 పైపులను ఒక దానికొకటి 90°లు చేయునట్లు పైపులైనులు బిగించుటకు ఇది ఉపకరించును. (ప. నం. 184-5)

12. స్క్వా-ఫ్లాంజ్ :- ఇది రింగువలె యుండి పైపు చివర మరల సహాయమున బిగింపబడి యుండును. ఇదే విధముగ అనుర్చిన మరియొక పైపు చివరగల ఫ్లాంజ్ తో కలిపి బోల్టు, నట్లుతో జాయిన్ చేయుదురు. ఇవి పెద్ద సైజు పైపులకు వాడుదురు. (ప. నం. 184-6).

13. పైప్ యూనియన్ (Pipe Union):- ఇదికూడ సాకెట్టు-యూనియన్ వలె ఉపయోగపడును. కాని దీని పైభాగమున మరల పైపు ఎండ్స్ (Ends) బిగింపబడును. (ప. నం. 184-7)

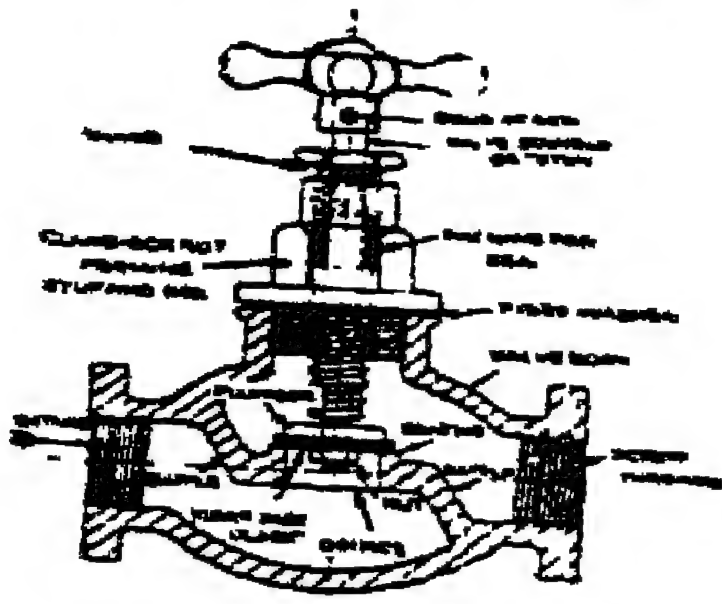
14. యూనియన్ బెండ్ :- దీనిని రౌండు బెండ్ లేక యెల్బో అనుటకు బదులు వాడుదురు. (ప. నం. 185-ఎ)



ప. నం. 185

15. డబుల్ బెండ్ (Double bend):- దీనిని 'U'-బెండ్ అందురు. పైపు లైను 'U' ఆకారములో త్రిప్పుటకు పనికి వచ్చును. (ప. నం. 185-బి)

16. గ్లోబ్ వాల్వ్ (Globe valve):- రెండు లేక మూడు శాఖలలో వైపులైన



ద్వారా నీరు, ఆయిలు లేదా గ్యాస్ను పంపునపుడు అవి కావలసినంతి మేరకు వైపు ద్వారా మార్గమును తెరచుటకు లేక మూయుటకు ఈవాల్వ్ ఉపయోగపడును. సాధారణముగ యుండు నిర్మాణములోగల వివిధ భాగములు 187వ పటములో శుద్ధహరింప బడినవి. దీనినే స్టాప్ వాల్వ్ (Stop valve) అనికూడ అందురు. ఇవి అన్ని గృహోపకరమైన

ప.నం.186 గ్లోబ్-వాల్వ్ వైపులైననులకు వినియోగింతురు.

17. కాక్ లేక గ్యాస్-ట్యాప్ (Cock or Gas-tap):- ఇది వైపుకు అడ్డముగా ప్రవహించు ద్రవమును అడ్డుటకు లేక వదులుటకు వాడు కొల్పోయి గొట్టము. ఇది ఎక్కువగా నీటి వైపులకు వాడుదురు.

24.11 వైప్ జాయింట్లు లీకు కాకుండ చేయుట

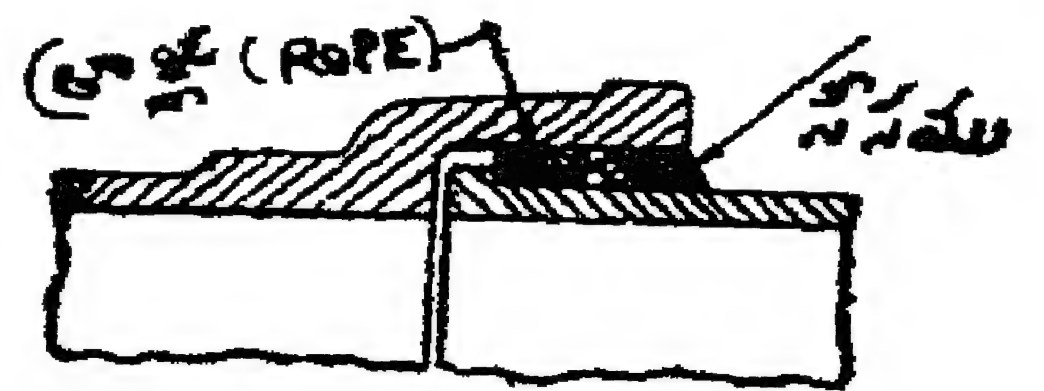
(ఎ) వైపు-జాయింట్లు తయారుచేయుపద్ధతులు:- పారిశ్రామిక పనులయందు వైపుల రకమును బట్టి అనేక పద్ధతులలో వైపులను జాయిన్ (join) చేయుదురు. ముఖ్యముగా

1. స్క్రా-జాయింట్లు. 2. ఫ్లాంజ్ జాయింట్లు ఎక్కువగా వినియోగింతురు.

(బి) స్క్రా జాయింట్లు లీక్ కాకుండా తీసుకొనబడు చర్యలు:- 1. మేల్ పీస్ మరియు ఫిమేలు పీసుల యొక్క మరలు ఒకే రకమునకు జెంది పాడవ్వనివిగా యుండవలెను. 2. ఐరన్ వైపులైనచో మరలు కొత్తగా కోసినయెడల వాటిపై పెయింట్లు పూసి ఆరిన పినప జాయిన్ చేయవలెను. 3. సరియైన సైజునకు చెందిన రకము మేల్ మరియు ఫిమేల్ వైపు ఫిటింగులను ఎంపిక జేసుకోవలెను. 4. మరలలో ఆట యున్నచో కాటన్ దారము వంటి దానిని వైపుకు చుట్టి పెయింట్ పూసి సరియైన కప్పింగ్ పీసును తొడిగి వైపు రెంచ్తో బిగువుగా బిగించవలయును.

(సి) ఫ్లాంజ్ జాయింట్లు లీక్ కాకుండా తీసుకొనబడు చర్యలు:- 1. సాధ్యమైనన్ని తక్కువ ఫ్లాంజ్ జాయింట్లు యుండవలయును. 2. వైపుపై ఫ్లాంజ్ లను కదలకుండ బిగించుకొనవలెను. 3. జాయిన్ చేయబడు రెండు వైపులకు బిగించిన ఫ్లాంజ్ లు సమాన దిశగామీటర్లు కల్గి వంపులు వస్తే రా లేకుండ మట్టమైన ఫేసులు గలవిగా యుండవలెను. 4. ఫ్లాంజ్ ల మధ్య లెదరు, లేక రబ్బరుతో చేయబడిన వాషరును పెట్టివలెను. వైపులకు తగిన రంధ్రము వాషరుకు పెట్టుట మరిచిపోరాదు. 5. ఫ్లాంజ్ లను బోల్టులు, నెట్లుతో బిగువుగా బిగించవలయును.

(డి) స్పైగాట్-సాకెట్టు జాయింట్లు లీక్ కాకుండా చేయువిధము (Method of preventing spigot and socket joints):- రెయిన్ వాటరు డ్రైయింగ్ లకు మరియు తక్కువ ఒత్తిడితో ప్రవహించు నీరు, ఆయిలు పోవు మార్గములకు కాస్ట్-ఐరన్ వైపులు ఉపయోగింతురు. ఇవి సరేగా లీక్ లేకుండా చేయుటకు స్పైగాట్ మరియు సాకెట్ జాయింట్లు వేయుదురు.



ప.నం.187 స్పైగాట్-సాకెట్టు

వైపు జాయింట్లు

ఈజాయింటులో ఒక పైపు ఎండ్ సాకెట్టువలే యుండి రెండవ పైపు ఎండ్ పైపిగాట్ (మరలేని ఎండ్ ఫ్లాంక్) వలె యుండి 187వ పటములోవలె, పైపిగాట్ పైపు ఎండ్ ను త్రాళ్లు, లేక గాస్కెట్ తో చుట్టి అమర్చుదురు. తరువాత పైపుల మధ్య కాఫీలో సమును కలిగించి ఏవిధమైనా లీక్ లేకుండా చేశారు.

24.12 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Match the following.

(a) C. I. Pipes.	()	oil tubes in a Engine.
(b) W. I. Pipes.	()	water supply Pipes.
(c) Steel Pipes.	()	electrical fittings
(d) Copper Pipes.	()	steam supply Pipes.
(e) Plastic Pipes.	()	rain water drainage Pipes.

జ:- d, c, e, b, a.

2. What is the name of the tool used for hand bending pipes?

జ:- బెండింగ్ ఇరన్ (Bending-Iron).

3. What is the distinction between a Pipe and Tube ?

జ:- పైపు 12 మి.మీ.లు లోపుకన్న తక్కువ వ్యాసము కల్గియుండును. ట్యూబ్ పెద్ద పైపు వ్యాసము గల్గినదై యుండును.

4. How do you specify a Pipe ?

జ:- 1. బోరు పయామీటరు. 2. మెటీరియలు మరియు 3. పొడవు అను కొలతలు

5. Name two types of Pipe threads and give their purpose ?

జ:- 1. స్క్రెయిట్ పైపు మరలు—ఇవి జనరల్ పైపు వర్కులో వాడుదురు.

2. టేపర్ పైపు మరలు—ఇవి ఫాజెనింగ్ పైపు వర్కులో వాడుదురు.

6. Give the names of fittings used to change the direction of a Pipe line ?

జ:- 1. యెల్బో 2. 90° బెండ్ 3. యూనియన్ బెండ్ 4. U-బెండ్ మొదలవి.

7. What is the device which control the flow of fluid in Pipes?

జ:- స్టోప్ వాల్వు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 24)

1. What is the difference between B.S.P. and B S.W. threads?

(July, 1975)

2. What are the materials used for stopping leakage in a Pipe joints carrying 1. water 2. steam?

(July, 71)

3. How do you bend a pipe in cold condition ?

4. Give a list of Pipe fitting tools which are used by a Pipe fitter, and describe any two of them ?

5. Draw neat sketches of any six standard pipe fittings and give their purposes ?

6. What is a sharp V-thread and a square thread? What is the common method of cutting a thread on a pipe?

(Jan. 62)

25. పవర్ - ట్రాన్స్మిషన్ పరికరములు

(POWER TRANSMISSION ELEMENTS)

25.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్కుషాపులో గల డ్రైలింగ్, డ్రైండింగ్ మరియు లేట్ మొదలగు మెషిన్లు తిరుగుటకు ఎలక్ట్రికల్ శక్తి లేక మెకానికల్ శక్తి అవసరము. వీనిని పవర్ (Power) అను మాటతో వాడుదురు. ఈపవర్ ఎలక్ట్రికల్ మోటారు సాప్టనుండి లేదా మెకానికల్ ఇంజన్ సాప్టనుండి వర్క్కుషాపులో గల మెషిన్ సాప్టలకు ట్రాన్స్మిషన్ (బదిలీ) చేయబడుట ద్వారా అవి త్రిప్పబడుచున్నవి. ఈపనినే పవర్ ట్రాన్స్మిషన్ (Transmission of power) అందురు. ఈపనిలో తోడ్పడు అనేక సాధనములను (Contrivances) 'పవర్ ట్రాన్స్మిషన్ పరికరములు'గా చెప్పబడుచున్నవి.

వీటిలో 1. బెల్టులు 2. పుల్లీలు 3. నేర్లు 4. కప్లింగ్లు మరియు క్లచ్లు (Couplings and clutches) 5. చైన్లు (chains) 6. క్యాంలు (Cams) ముఖ్యమైన సాధనములు.

25.2

I. బెల్టులు (Belts)

(ఎ) బెల్టులు-వానియొక్క పని (The object of Belts):- ఇవి 1. ఒక పుల్లీ-చక్రముపై పట్టి తిరుగుచూ మరియు క పుల్లీ చక్రమును త్రిప్పును. 2. ఆ పుల్లీ చక్రముల వేగమును మార్పుకో బడుటకు ఉపయోగించును. 3. ఆ పుల్లీలు తిరిగెడి దిశను త్రిప్పి ఉపయోగించుటకు వీలగును.

(బి) బెల్టు సైజు మరియు వివరము (Size and specification of belt):-

1. బెల్టు వెడల్పు 2. బెల్టు ప్లయ్ (ply) ల సంఖ్య 3. మందము 4. మీటరు పొడవు బెల్టు ముక్క బరువు 5. బెల్టు మెటీరియలు 6. బెల్టు రకము మరియు 7. బెల్టు పొడవు అను అంశములు ఆధారముగా బెల్టు సైజు మరియు పూర్తి స్పెసిఫికేషనులు తెలుపబడును.

(సి) బెల్టు తయారగు మెటీరియలు రకములు (Types of belting materials):- 1. లెదరు 2. కాటన్ మరియు కానవాస్ (canvas) 3. ఇండియా రబ్బరు మరియు 4. స్టీలు 5. నైలాను (Nylon) అను మెటీరియళ్ళతో బెల్టులు తయారగుచున్నవి.

(డి) బెల్టు రకములు (Types of Belt):- బెల్టులలో ముఖ్యముగా 1. ఫ్లాట్ (Flat) బెల్టు 2. V-బెల్టు మరియు 3. రౌండు బెల్టు లేక రోప్ (Rope) బెల్టు అనే రకములు విరివిగా వాడుచుందురు.

25.3 ఫ్లాట్-బెల్టులు (Flat-belts):-

(ఎ) వివరణము:- పేరుకు తగినట్లుగా ఇవి ఫ్లాట్ గా పొడవుగా యుండి దీర్ఘ చతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షనులో లెదరు, లేక ఇతర ప్రత్యేక పదార్థములతో తయారు

వలన అంత పెట్టుకొని, వాటిని పురుగుట్టు చేయును. తెరకుతో తెయారగు బెల్టులు సింగిల్ ఫిక్ నెస్ గల పొరగాగాని లేక రెండు లేక బింకనూ ఎక్కువ పొరలు కలిపి కుట్టబడినవిగాగాని తెయారగును. సింగిల్ ఫిక్ నెస్ గలవి సుమారు 4 మి.మీ.ల నుండి 7 మి.మీ.ల వరకు గలవిగా 1వ నంబరు, 2వ నంబరు, 3వ నంబరు మరియు 4వ నంబరు అని పిలువబడుచున్నవి. కొన్ని కంపెనీలు ఈ బెల్టులను చదరపు సెంటీమీటరు ముక్క తూర్తే గ్రాముల బరువు మరియు నెడలనుబట్టి ప్రధానంగా తెయారుచేయుచున్నవి. హెవీ డ్యూటీ ఫుల్లీలను త్రెప్పటకు తెరుగు బెల్టులు రెండు లేక మూడు పొరలు అంతికి వాడుచుందురు. ఇవి 900 మి.మీ.ల లోపు బెల్టు ఫుల్లీలకు పనికిరావు. కానవాస్ మరియు నూలుతో పొడవుగా అల్లబడిన ఫ్లాట్ బెల్టులు రబ్బరు సాల్బ్యాషనుతోగాని సిమెంటుపంటి దానితోగాని అనేక పొరలుగా అతకించబడి తెయారగుచున్నవి. పేటిని కానవాస్ (canvas) బెల్టులని మార్కెట్లో అమ్ముదురు. ఈ బెల్టులోగల పొరలను ప్లయ్ (ply) అందురు. 3 ప్లయ్ ల నుండి 10 ప్లయ్ ల వరకు లభించును. ఇవి తెదక్ బెల్టులకన్నా బలముగా యుండును.

(2) మార్కెట్లో ఆమ్ము ఫ్లాట్ బెల్టుల వివరములు (Commercial belts):- ఇండియాలో డన్ లప్ కంపెనీ బెల్టులు హైస్పీడు రకము మరియు ఫోర్ట్ (Fort) అనబడు హెవీ డ్యూటీ రకపు బెల్టులు ఉపయోగింపబడుచున్నవి, ఇవి 3 ప్లయ్ ల నుండి 8 ప్లయ్ ల వరకు 216 ఫుట్లలోని కొలతలకు లభించును.

(సి) బెల్టు ఎంపిక చేయునపుడు ఆలోచింప వలసిన అంశములు:-

ఏరకపు బెల్టు ఉపయోగించాల్సి అనేది ఈక్రింది అంశములను బట్టి నిర్ణయించవచ్చును.

1. బెల్టు తిరో వాతావరణ పరిస్థితులు— అనగా నీటి ఆవిరి, ఆయిలు, మరియు ఉష్ణము నోకు పరిస్థితులైనచో వాటియొక్క ప్రభావము వలన ఆయా మెటీరియళ్లు పొందు మార్పు గుడ్డితో యుంచుకొనవలయును. తెరుగు బెల్టులు మామూలు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద తిడిసిన లేక పొడిగాయున్న పరిస్థితులలో వాడవచ్చును. కానవాస్ లేక కాటనతో నేయబడిన పట్టు బెల్టులు వేడి వాతావరణములోనైనా పనికి వచ్చును. ఆయిలు, గ్రీజుపంటివి వాడుచోట రబ్బరు బెల్టులు వాడినచో రబ్బరు పొడగును.

2. బెల్టు స్పీడు— ఫ్లాట్ బెల్టు వలన ఎక్కువ శక్తివంతముగా పవరు ట్రాన్సుమిషన్ గురగును మరియు ఎక్కువ స్పీడు ప్రయోగించవచ్చును.

3. బెల్టుపై ప్రయోగింపబడు టెన్షను (Tension) ల ప్రభావము— బెల్టు పొట్టి వైన కొలది టెన్షను ఎక్కువగును. కాబట్టి బెల్టుయొక్క ప్లయిలను (పొరలను) బట్టి అవి కావలసిన బెల్టు పొడవులో ఈక్రింది విధములుగా తగ్గించవలెను.

బెల్టు 3 'ప్లయి'లు రకమునదైనచో ప్రతిమీటరుకు 15 మి.మీ.లు, 4, 5 మరియు 6 'ప్లయి'ల రకములలోని బెల్టునో మీటరుకు 10 మి.మీ.ల చొ॥న, 8 ప్లయిల రకపు బెల్టుకు మీటరుకు 5 మి.మీ.ల చొ॥న పొడవు సవరించు కొన్నచో టెన్షను క్రమముగా యుండును.

4. బెల్టుల లోడ్ (Load) యొక్క సరిహద్దు — బెల్టు కంపీరియం, పైబు కూడ మెషిను ట్రాన్స్మిషన్ చేయు లోడ్ మీదగూడ చాలవరకు ఆధారపడి యుండును. లోడ్ అనగా ట్రాన్స్మిషన్ చేయబడు హార్స్ పవరు (H.P.) ముఖ్యంగా లెక్కించబడును.

పట్టి నంబరు - 21.

ప్లాట్ బెల్టుల ప్రాచీనత కెడల్పుల (widths) కొలతలు.

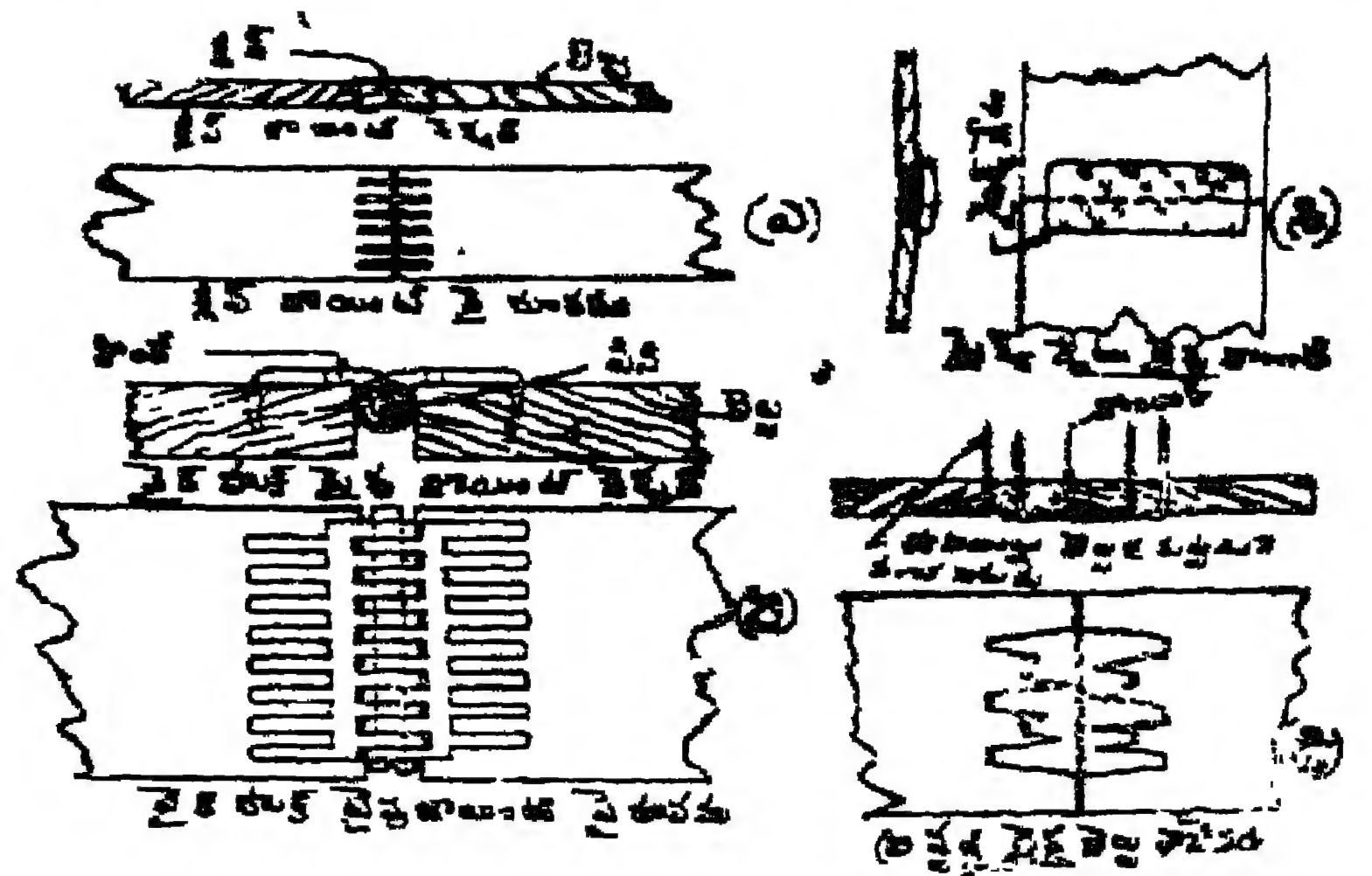
3 Ply బెల్టు కెడల్పు మి.మీ.	4 Ply బెల్టు కెడల్పు మి.మీ.	5 Ply బెల్టు కెడల్పు మి.మీ.	6 Ply బెల్టు కెడల్పు మి.మీ.	8 Ply బెల్టు కెడల్పు మి.మీ.
25	25	76	100	200
32	32	90	112	—
40	40	110	125	250
44	44	112	—	305
50	50	125	152	355
63	63	—	180	400
76	76	152	200	—
90	90	180	—	—
100	100	200	250	—
	112	224	—	—
	125	250	—	—
	140	—	—	—
	152	—	—	—
	200	—	—	—

25.4 ప్లాట్ బెల్టు-జాయింట్ల చేయు విధానములు

పూర్వము తెదరు బెల్టును కావలసినంత పొడవు కరకు కోసుకొని వాటి చివరలు (ends) ఒకదానిపై ఒకటి పెట్టి ప్రత్యేక సాధనలతో బాగుగా బ్రాడుతో నుట్టి అతికట్టి వారు. లేక రాగి రివెటర్లతో తాపడము చేసెడివారు. నేడు అనేక రకముల బెల్టు ఫాస్టెనర్లు (Belt Fasteners) వాడుక లోనికి వచ్చినవి. వాటిలో 1.

క్లిప్ లేక స్టేప్లు (Clip or Staple) పైపు బెల్టు ఫాస్టెనర్లు (ప.నం.188-ఎ) 2. వైరుహింక్ హుక్ పైపు బెల్టు ఫాస్టెనర్లు (ప. నం. 188-బి). 3. స్పైకెడ్ ప్లేట్ (Spiked plate) పైపు బెల్టు ఫాస్టెనర్లు (ప.నం.188-సి)

4. బ్రిష్టల్ (Bristal) పైపు బెల్టు ఫాస్టెనర్లు (ప.నం.188-డి). ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడు చున్నవి.



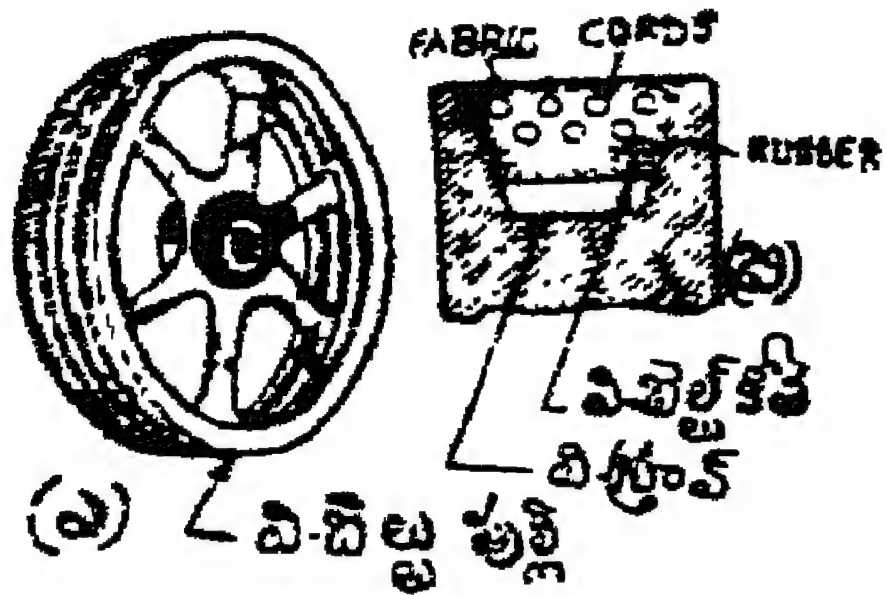
ప.నం.188 ప్లాట్ - బెల్టు జాయింట్ల రకములు.

ప.నం.188 ప్లాట్ - బెల్టు జాయింట్ల రకములు.

25.5 వి-బెల్టులు (V-Belts)

(ఎ) వివరణ (Description):- వి-బెల్టు పేరులో యున్నట్లు V ఆకారములో

గాక 189-వ, పటములో చూపినట్లు సెక్షన్ డ్రైఫ్ట్ జీయం ఆకారములో యుండును. ఇది 189-వ పటములో చూపిన V-గ్రూపులు గల పుల్లీలను తీర్చుటకు వాడబడు



ష. నం. 189 వి-బెల్టు
భాగములు.

చున్నది. పుల్లీలపై ఎన్ని గ్రూపులు యున్నచో అన్ని వి-బెల్టులు తగిలించి పుల్లీలను నడుపవలగును. వి-బెల్టులు ఫాబ్రిక్ (Fabric) అనేది అల్లిక బద్ది, పల్కనైజింగ్ రబ్బరు మరియు నూలు లేక నైలాన్ దారపు పోగులు (cords) కలయికతో తయారు చేయబడుచున్నవి. ఇవి పటములో చూపినట్లు 40°ల వాలుగాడిగల పుల్లీలలో తిరుగును. వీనిలో మిక్కిలి చిన్న బెల్టు వై-విడ్త్ (width) 10 మి.మీ.లు. దిగువ విడ్త్ 6 మి.మీ.లు

కంటేయుండును. మిక్కిలి పెద్ద బెల్టుకు వై-విడ్త్ 50 మి.మీ.లు, అడుగున 30 మి.మీ.లు విడ్తులు కలవి లభించుచున్నవి.

(బి) వి - బెల్టుల వలన లాభములు (Advantages of V-Belts):-

1. పవరు ట్రాన్స్మిషన్ చేయబడు మెషినుల షాఫ్టులు యొక్క కేంద్రముల మధ్య మారము తక్కువగా యున్నపుడు ఉపయోగింతురు. సాధారణముగా ఈమారము రెండు పుల్లీలు వ్యాసముల యొక్క మొత్తంనకు మించి యుండదు. 2. ఇవి ఎక్కువ పవరును ట్రాన్స్మిషన్ చేయును. 3. వీటితో స్లిప్ (Slip) వలన పవరు నష్టపడదు. 4. ఇవి ఎండ్-లెస్ (End-less) డ్రైఫ్టులో లభించును గావున, అతుకులు వేయనవసరములేదు. 5. తక్కువ చోటులో ఒకే పుల్లీమీద అనేక గ్రూపులలో వి-బెల్టులు తగిలించి ఎక్కువ పవరును ట్రాన్స్మిషన్ చేయు అమరికలు లభించును. 6. పుల్లీ-గాడిలో ఎక్కువమేర తాకుమా యుండుట వలన లోడ్ను ఎక్కువ భరించును.

(సి) వి-బెల్టుల వలన నష్టములు (Dis-advantages of V-belts):- వీటి

వలన కొన్ని నష్టములుగూడ కలవు; అవి—

1. పుల్లీలలో ఏ మాత్రము పొరపాటు ఎలైన్ మెంట్ (alignment) యున్ననూ మెషినుపై భారము పెరిగి పనిచేయకుండా పోవును. 2. ఇవి మార, మారముగాగల మెషినులకు కలుపుటకు వీలుపడవు. 3. కేవలము సమాంతరముగాగల షాఫ్టులను తీర్చుటకు ఉపయోగించును. ఏవిధమైన క్రాస్ డ్రైవింగ్ నకు పనికిరావు. 4. బెల్టు సాగి పోయినా లేక తెగినా తిరిగి వాడకమునకు పనికిరాదు.

(డి) వి-బెల్టు స్పెసిఫికేషను (Specification of V-Belts):- కోడ్ నం.

2494 : I.S.I. సూచనల ప్రకారము వి-బెల్టులు A, B, C, D, మరియు E అను క్రాస్ సెక్షన్ నులలో లభించును. మరియు స్టాండర్డు ఇన్ సైడు (inside) పొడవులలో (80 నుండి

2500 మి.మీ.ల వరకు) అనేక సైజులు గలవు. మరియు పొడవులో 2.5 మి.మీ.ల పరిమితిగల హెచ్చు తగ్గులనుబట్టి గ్రేడు నంబరులుకూడ ఇవ్వబడును. మాస్కెట్లో ఉదాహరణకు ఒక వి-బెల్టు సైజు C/3048/120 I.S.: 2494 అని వ్యవహరించబడును. C-బెల్టుక్రాస్ సెక్షన్ ను, 3048 మి.మీ.లు -- బెల్టు పొడవునూ, 120-బెల్టు పొడవు అంగుళములలోనూ, 2494-I.S.I. కోడ్ నంబరునూ తెలియజేయును.

25.6 రోప్ బెల్టులు (Rope Belts)

కొన్ని సందర్భాలలో ఒక మెషిను హెచ్చు మరియు మెషినుసాపు మిక్కిలి మారుమూలగా యున్నచో రోప్ వలన పవరు ట్రాన్స్మిషను చేయబడును. దీనిని కాండు గ్రూపులు గల పుల్లీలపై ఉపయోగింతురు. ఇవి సాధారణముగా సన్నని స్టీలు తీగలతో గాని లేక బలమైన కానవాస్ త్రాళ్ళతోగాని అల్లుబడి తయారగును.

ఈ రోప్లను పైల్ (Pile) డ్రైవింగు మెషినులలోను, క్రేన్ (Crane)లలోను టెక్స్ ట్రాన్స్మిషనుకు ఎక్కువగా వాడుచున్నారు.

25.7 బెల్టుల - సంరక్షణ మరియు జాగ్రత్తలు

సరియైన శ్రద్ధ బెల్టుల సంరక్షణకై చూపినచో బెల్టులైఫ్ పెరుగుటయేగాక ఎక్కువ శక్తివంతముగా పనిచేయును. అందులకు ఈక్రింది జాగ్రత్తలు తీసుకోవలెను.

(ఎ) డ్రెస్సింగ్ల వాడుక (Use of Dressings):- అదరు బెల్టులను ఎల్లప్పుడూ మెత్తగా యుండుటకుగాను ప్రత్యేకమైన డ్రెస్సింగు (Dressing) కాంపౌండులనుబడు పొడులను వినియోగించవలయును. అప్పుడప్పుడు వేడి నీటితో కడిగి టాల్లో (Tallow) అనెడి గీజువంటి పదార్థము పూసిన మంచిది. లేనిచో బెల్టు పెళుసుబాతి పగళ్లు తీసి పాడగును. ఎట్టి పరిస్థితులలోనూ జాకెడి గీజులవంటి డ్రెస్సింగ్ మెటీరియల్ ను కానవాస్ వంటి అల్లిక బెల్టులకు పూయరాదు.

(బి) బెల్టు స్లిప్ తగ్గించుట (Reducing slip in Belt):- కొన్ని సందర్భాలలో బెల్ట్ సాగుటచే వదులుగా యుండుట, లేక బెల్ట్ అడుగుకు పుల్లీ రిమ్మపైన గల ఫ్లెక్స్ కు మధ్య గాలి పొర ఏర్పడుట, మరియు అనేక కారణములవలన పుల్లీని అంటిపెట్టి త్రిప్పుట మాని బెల్ట్ వదులుగా జరిగి పోవుచూ తిరుగును. దీనిని స్లిప్ అందురు. సామాన్యముగా దీనిని శాతములో లెక్కగట్టుదురు. దీనిని తగ్గించుటకు రెసినులు (Resins) అనబడు రసాయనపు పొడిని వేయుదురు.

(సి) క్రీప్-ప్రభావము (Effect of creep):- బెల్ట్ డ్రైవింగులో రెండు చక్రములు నడుపబడునపుడు బెల్టు సగభాగము బిగువుగా సాగి సగభాగము వదులుగా వ్రేలాడుచూ తిరుగుచూ యుండును. వదులుగా యున్నపైడు (Slack-side) బెల్టు ఎక్కువగా వ్రేలాడుచూ యున్నచో టైట్ సైడు (Tight side) కు వచ్చినపుడుకూడ కొంత బిగువు తగ్గి వదులుగా వ్రేలాడుట జరుగును. అందుచే బిగువుగా యుండు పైభాగమున బెల్టులో టెన్షన్ (Tension) తగ్గిపోవును. ఆ వ్రేలాడు బెల్టు పొడుగును బిగువుగాలాగి

సరికేసి నడుపుటలో ప్రజ్వల సన్నెనులకు కెట్టిక మధ్యగల సంబంధమువలన వేగములో
హెచ్చు తగ్గులు సంభవించును. ఈవేగము మార్పునే కెట్టి-క్రీప్ (Creep of Belt)
అందురు. దీనివలన పడరు నష్టపడును. ఈనష్టము సుమారు 1 నుండి 2 శాతము వరకు
కెక్కింతురు. కెట్టియొక్క కచ్చితమైన పొడవు, యలైన్ మెంటులు (alignments)
చాగుగ యున్నచో దీని ప్రభావము తగ్గును.

(డి) ఆయిల్, గ్రీజులు వలన నష్టము:- బెట్టులకు, ఆయిల్ మరియు గ్రీజు వంటి పదార్థములు అంటుకొనేయరాదు. ఇవి ఫ్రిక్షన్ ను తగ్గించి బెట్టు జారిపోవునట్లు చేయును. మరియు కానవాసు బెట్టుల స్క్రూల అతుకులు విడిపోవునట్లు చేయును. అంతేగాక లెదరు బెట్టులు సాగిపోయి, చివకి పోవును. లెదరు బెట్టులపై మెత్తటి సుద్ద పడిపోయిన ఆయిలు వస్తే రాకొంతవీల్చుకొని మరికొంత కాలము అవి ఉపయోగపడేలా తోడ్చుచును.

25.8 ಬೆಲ್ಟ್ ಸೈಜ್‌ನ ಲೆಕ್ಕಾಂಕ (Calculation of belt sizes)

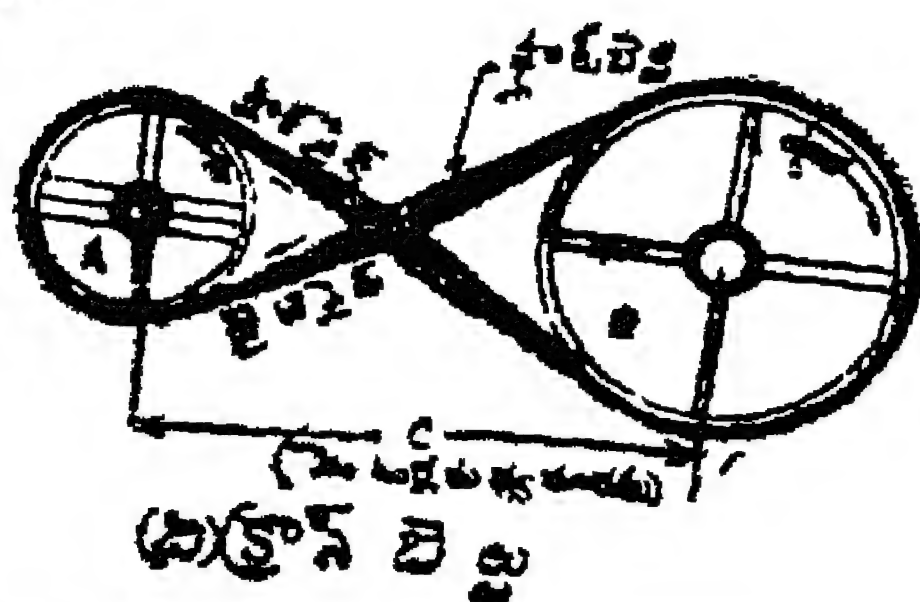
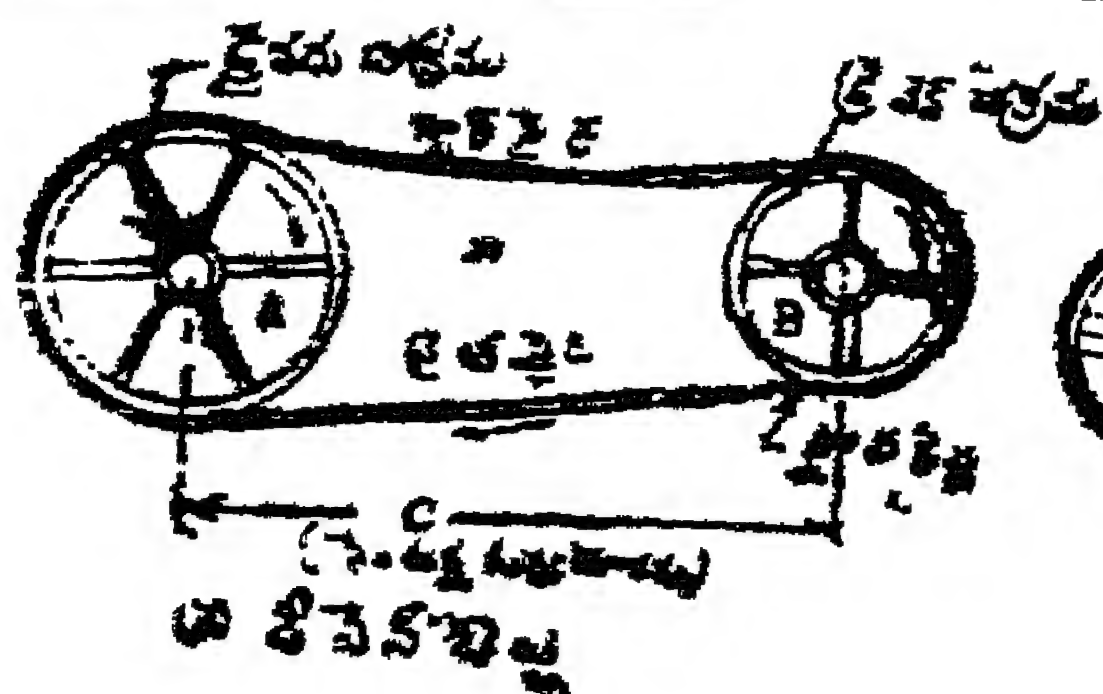
(ఎ) ఓపెన్ బెల్టు పొడవు (Length of open belt):- 190వ పటము (ఎ)

కష్ట చూపినట్టు ఫ్లాట్ డెల్విను ఓపేజీగా కనెక్టును చేయటకు కావలసిన పాడవును
హరిమతోగాని లేక లేప్రతోగాని పుట్టి చక్రముల మీదుగా కొలిచి కనుగొందురు. కాని
హిందూ విలువ పొందుటకు ఈ దిగువ సూత్రముల ప్రకారము నూడ లెక్కగట్టుదురు.

1వ సూత్రము:- $L = 2C + \frac{11}{2} (D + d) + \frac{(D - d)^2}{4C}$ (స్టాండర్డు సూత్రము)

2వ సూత్రము:- $L=2C+\frac{13(R+r)}{4}$ (సవరింపబడిన షాజ్జాయింపు సూత్రము)

L - ఓ పెను బెట్టు పొడవు. C - ప్రక్క సెంటర్ల మధ్యదూరము, D - బేర్ల ప్రక్క వ్యాసము. d - చిన్న ప్రక్క వ్యాసము; R - బేర్ల ప్రక్క వ్యాసార్థము, r - చిన్న ప్రక్క వ్యాసార్థము అని గ్రహించవలెను.



ప. నం. 190.
బెల్లు కన్వెన్షన్
రకములు

(బి) క్రాస్ బెల్ట్ పొడవు (Length of cross belt):- 190వ పట్టుముల్లో

(2) వద్ద చూపినట్లు స్థాటు బెల్తును క్రాస్ గా అతుకుటకు కావలసిన స్టాండర్డు పోగువును ఈనిగవ నూత్రముల ప్రకారము లెక్కించవచ్చును.

1వ సూత్రము:- $L=2C+\frac{\pi}{2}(D+d)+\frac{(D+d)^2}{4C}$ (స్టాండర్డు విలువ)

2వ సూత్రము:- $L=2C+\frac{27(R+r)}{8}$ (ఉజ్జాయింపు విలువ)

ఈ బెల్టు కనెక్షన్ వలన పుల్లీలు ఒక వాని కొకటి వ్యతిరేక దిశలో తిరిగేలా చేయబడు వీలగును.

II పుల్లీలు (Pulleys)

25.9 పుల్లీలు-వాటి ఆవశ్యకత (Pulleys and their purpose)

వెడల్పుగా యుండేడి గాడి (groove)తో యుండేడి గుండ్రని రిమ్ (rim)తో యుండు చక్రమును పుల్లీ అందురు. ఒక మెషిను షాఫ్టుయొక్క పవరును సమీప దూరములో యున్న మరియొక మెషిను షాఫ్టుకు బెల్టు సహాయముతో బదిలీ (Transfer) చేయబడు షాఫ్టులపై బిగింపబడును. వాటియొక్క రిమ్లనూ చుట్టి బెల్టు లేక త్రాడుయొక్క ఫ్రిక్షన్ బలము వలన, డ్రైవరు పుల్లీ తిరిగినపుడు డ్రైవెన్ పీల్ గూడ తిరుగును. (ప.నం. 191).

మెటీరియలు (Material):- 1. క్యాస్ట్-ఐరన్ 2. రాట్ ఐరన్ 3. ప్రెస్డ్ స్టీలు (Pressed steel) లేక 4. మంచీకొయ్య మొదలగు మెటీరియలు రకములు ఉపయోగించి పుల్లీలు తయారు చేయబడును.

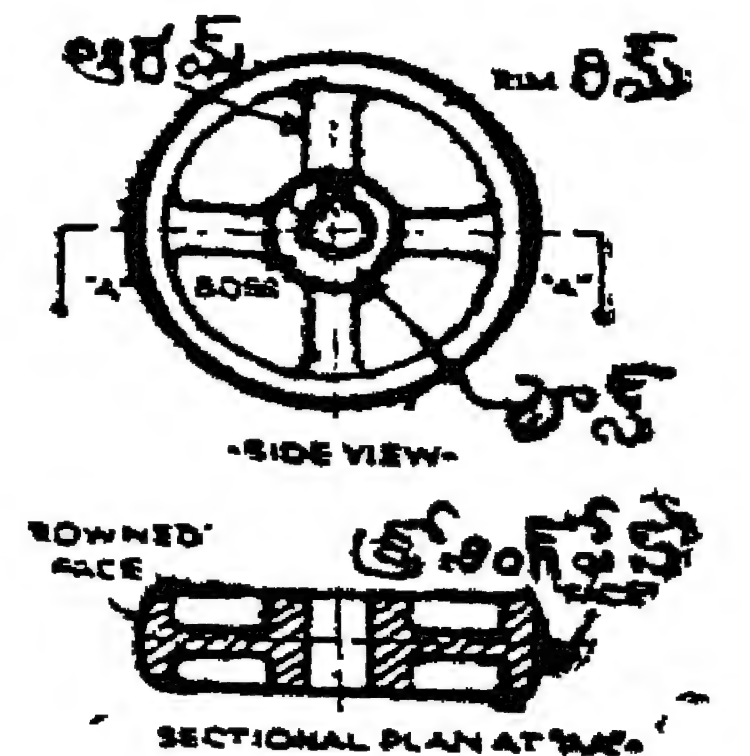
25.10 పుల్లీలు-రకములు (Pulleys - types)

ఇవి (i) నిర్మాణమునుబట్టి ఎ) సాలిడ్ (solid) టైపు బి) స్ప్లిట్ (split) టైపు మరియు సి) వి-గ్రూవు (V-grooved) టైపు అనేది మూడు రకములు గలవు.

(ii) నడపబడు తీరునుబట్టి (according to driving system) ఎ) కోన్ పుల్లీలు బి) గైడ్ పుల్లీలు సి) జోకీ-పుల్లీలు డి) ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ టైపు పుల్లీలు అనేది నాలుగు రకాల పుల్లీలు ముఖ్యముగా ఉపయోగించబడుచున్నవి.

సాలిడ్ టైపు పుల్లీ నిర్మాణము (Construction of solid type pulley):-

ఈ పుల్లీలు క్యాస్ట్-ఐరన్ తో పోతబోయట్ ద్వారా ఒకే పీస్ గా తయారగును. దీనియొక్క ముఖ్యభాగములలో 1. హబ్ లేక బాస్ (Hub or boss) 2. ఆరమ్లు (Arms) మరియు 3. రిమ్ (Rim) ముఖ్యమైనవి. 191వ రకములో చూపినట్లు దీని రిమ్ యొక్క ఫేస్ కొద్దిగా ఉబ్బెత్తు (convex) గా యుండును. దీనిని క్రోనింగ్ (crowning) అందురు. రిమ్ పై బెల్టు జారి పోకుండా ఇది తోడ్పడును. పుల్లీ ఫేసు మట్టముగా (ఫ్లాట్) గా యున్నచో రిమ్ చుట్టూ ఇరువైపులా అంచులు నిర్మించబడును. దీనియొక్క ఆరమ్లు హబ్ వద్ద లావుగాయుండి, రిమ్ వద్ద సన్నబడి రిమ్ తో అతుక బడీయుండును. ఇవి వంపులు తిరిగిగాని లేక నిటారుగాగాని యుండును. వంపులు తిరిగిన పుల్లీ ఆరమ్ల

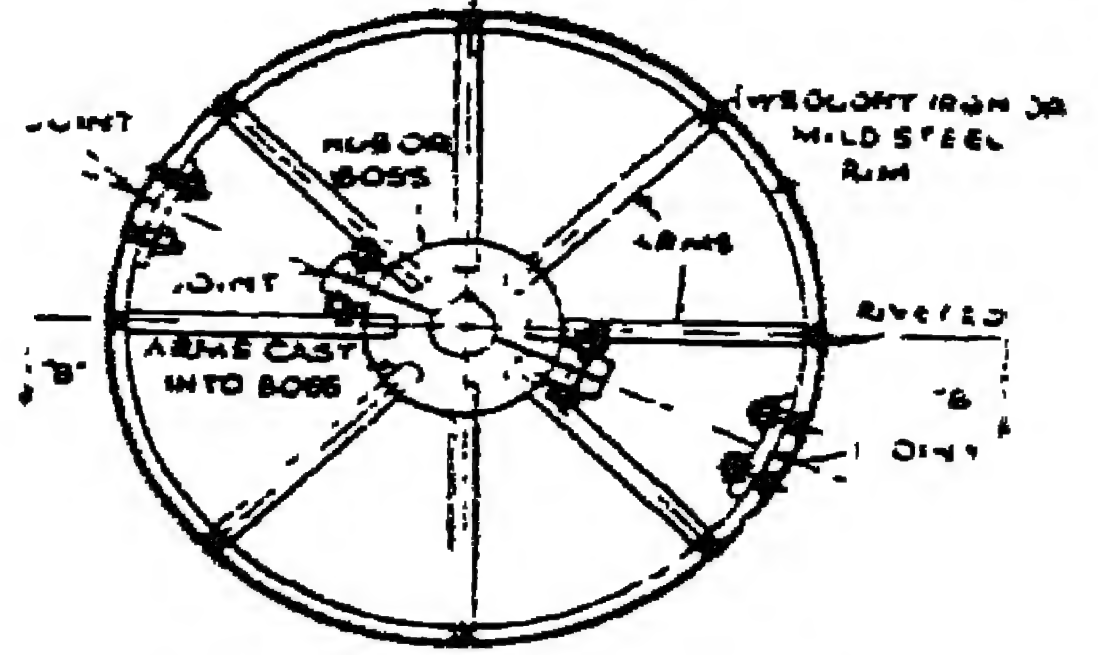


ప.నం.191 సాలిడ్ పుల్లీ

వలన పోతలో పగుళ్లు వచ్చేరా ఎక్కువరావు. ఇట్టి నిర్మాణముగల సాల్డ్ ఫస్ట్లు మార గూరముగాగల సాఫ్ట్లకు పవర్ ను బ్రాక్స్ పర్ చేయుటకు వాడుచును.

స్ప్లిట్ టైపు పుల్లీ నిర్మాణము (Construction of split type Pulley):-

పొడవైన సాఫ్ట్ల మీద అనుకూలమైనచోట కనించుటకు వీలుగా స్ప్లిట్ పుల్లీ రెండు అర్థ భాగములుగ నిర్మించబడినది. దీని రిమ్ వెడల్పుగా రాట్ ఐరన్ లేక మెల్లు స్టీలు ప్లేటుతో రెండు అర్థభాగములుగ చేయబడి దీనిలో చారు ఐరన్ లేక మెల్లు స్టీలు ఆరమ్లు 192వ పటములో చూపినట్లు రిడెట్ చేయబడును. రెండు అర్థభాగములుగ యున్న చాస్ లో ఆరమ్లయొక్క రెండవ కొనలు ఫిట్ చేయబడును. సాఫ్ట్లపై రెండు భాగములు చేర్చి బోల్డు మరియు నట్లు వాడి బాయింట్ చేయబడుచున్నవి.



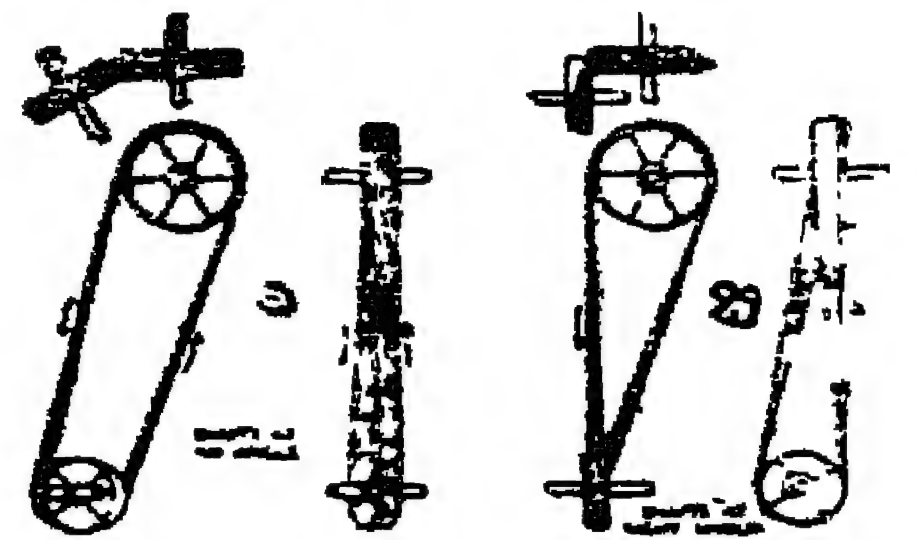
ప.నం. 192 స్ప్లిట్ పుల్లీ.

వి-బెల్టు పుల్లీలు-నిర్మాణము:- వీటిని గ్రూవ్డ్ పుల్లీలు (Grooved pulleys) అందురు. ఇవి హెచ్చుగా కాస్త ఐరనులో నిర్మించబడును. ఇవి రోప్, మరియు V-బెల్టులతో నడుపుబడును. లోతైన గాడిలో రోప్ (Rope) లేక V-బెల్టు ఎక్కువ పట్టును (grip) ను కల్గియుండుటచే ఎక్కువ మారముగాయున్న సాఫ్ట్లకు పవరు బ్రాన్సుంగరు చేయుట కుపకరించును. 193వ పటములోవలె ఒకే పుల్లీపై 2, 3 లేక అంతకు మించిన గూర్పులు కోయబడి, ఎన్ని గూర్పులున్నచో అన్ని రోప్లు లేక బెల్టులు కనించబడి హాపి పవరును సూడ బ్రాన్సుమిట్ (Transmit) చేయ సాధ్యపడును. రోప్ పుల్లీయొక్క వయామిటరు సాధారణముగా రోప్ యొక్క వయామిటరుకు 3(1) రెట్లు పెద్దదిగా యుండవలయును.

25 11 పుల్లీల డ్రైవింగ్ మెథడ్లు (Methods of Driving Pulleys)

1. పారలల్ డ్రైవ్ మెథడ్:- ఈ పద్ధతిలో రెండు పారలల్ సాఫ్టుపై గల పుల్లీలు ఒకేను బెల్టుద్వారాగాని లేక క్రాస్ బెల్టుద్వారాగాని కలుపుడి నడుపుబడును. కాబట్టి 190వ పటములో చూపినట్లు ఒకేను డ్రైవ్ పద్ధతిలో డ్రైవరు మరియు డ్రైవెనులు ఒకే దిశలోనూ, క్రాస్ డ్రైవ్ లో ఒకదాని కొకటి వ్యతిరేక దిశలలోనూ, సమాంతరముగా తిరుగుచుండును.

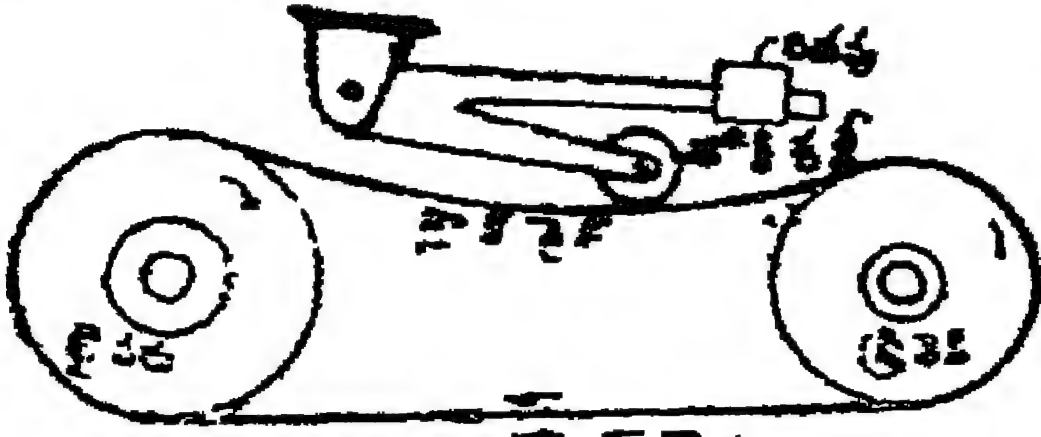
2. యాంగిలు డ్రైవింగ్ పద్ధతి:- కొన్ని సాఫ్టులు పారలల్ గా నిర్మించ బడజాలని కారణముగా అవి ఎంతో కొంత కోణములో నిర్మించబడి, వాటిపై పుల్లీలు నడుపుటకు బెల్టు కనెక్షను 193వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లుగాని, 193వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు 90° లలో రెండు సాఫ్టులు యుండి,



ప.నం. 193 యాంగిల్ బెల్టు డ్రైవ్ లు.

వాల్చిపైగల పుల్లీలు బెల్టుతో నడుపబడినచో ఆ డ్రైవ్ ను క్వార్టర్ టర్న్ డ్రైవ్ (quarter turn drive) అందురు.

3. జోకీ పుల్లీ డ్రైవింగ్ పద్ధతి (Jockey Pulley Drive system):- ఓపెను డ్రైవ్ సిస్టములోగల పుల్లీలపైగల బెల్టుకన్న జోకీ పుల్లీ డ్రైవ్ లో బెల్టు, పుల్లీపై చుట్టూ



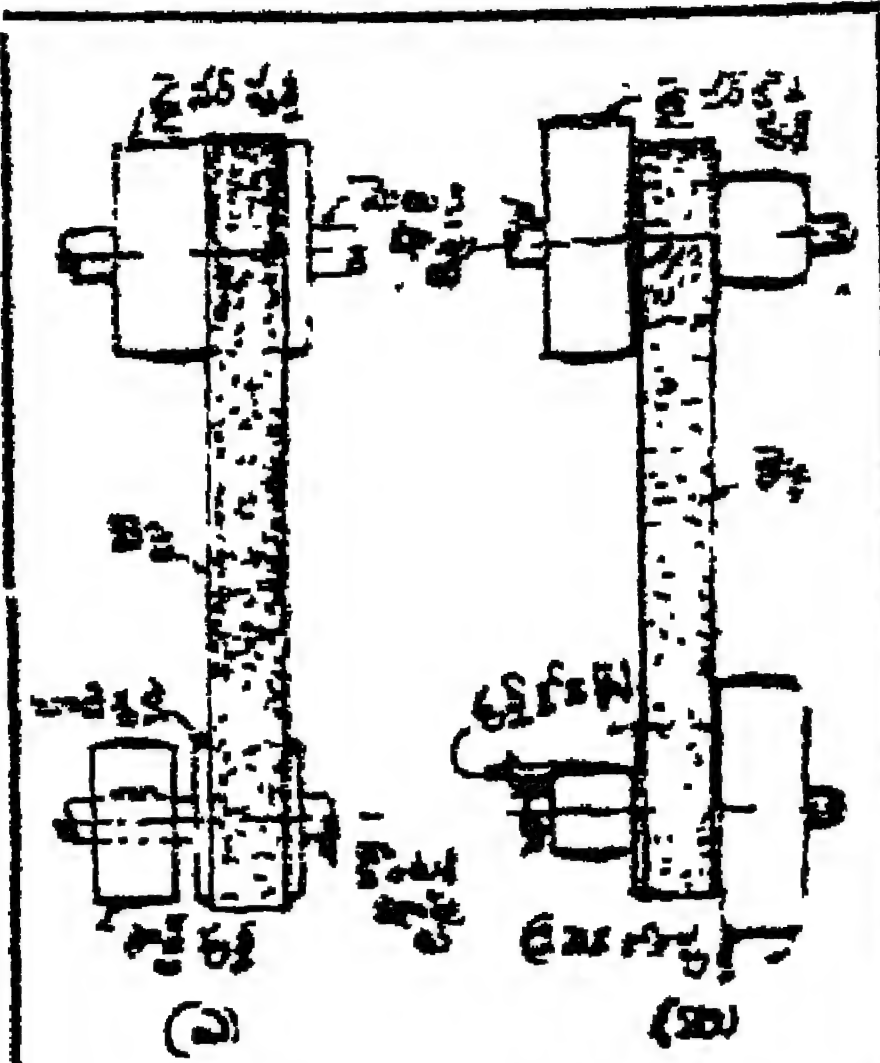
జోకీ పుల్లీ

ప. నం. 194 జోకీ పుల్లీ
డ్రైవింగ్ పద్ధతి.

ఎక్కువమేర తాకుచూ యుండును. అందువలన బెల్టుకు ఆర్కు కాంటాక్ట్ (Arc of contact) ఎక్కువై, టెన్షను పెరుగును. కాబట్టి 194వ పటములో చూపినట్లు బెల్టుపై ఆని తిరుగుచూ నిర్మింపబడిన చిన్ననెబ్బ పుల్లీని జోకీ పుల్లీ అందురు. ఒక తూకపు రాయి (బరువు) సహాయమున బెల్టు యొక్క స్లాక్ సైడ్ బెల్టు టెన్షనుకు అనుకూల

ముగా వాలి వదులుగా బెల్టు స్ట్రీక్స్ ను వలన తిరుగును. ఇది చిన్ననెబ్బ పుల్లీ ద్వారా నిర్మింపబడును. జోకీ పుల్లీని రైడర్ (Rider) పుల్లీ అనికూడ అందురు.

4. ఫాస్టు మరియు లూజ్ పుల్లీల డ్రైవింగ్ పద్ధతి (Fast and Loose Pulleys Driving Method):- సాధారణముగా వర్క్ షాపులలో మెయిను షాఫ్టు అనబడే పాడవైన షాఫ్టు మోటారు వల్లగాని ఇంజనువల్ల గాని తిరుగును. దీనినుండి మరియొక



(ఎ)

(బి)

ప. నం. 195

(ఎ) ఫాస్టు మరియు లూజ్ పుల్లీ
(బి) కోను పుల్లీ డ్రైవ్

ఇంటర్మీడియేట్ షాఫ్టునకు పుల్లీల మరియు బెల్టు సహాయమున పవరు ట్రాన్స్ ఫరు జరుగును. ఇవి ఎక్కువగా 195వ పటము (ఎ) వద్ద చూపిన ఫాస్ట్ మరియు లూజ్ పుల్లీల పద్ధతి ద్వారా నడపబడును. మెయిను షాఫ్ట్ పైగల పుల్లీ సహాయమున ఇంటర్మీడియేట్ షాఫ్ట్ లేక కాంటరు షాఫ్ట్ (counter shaft) పై నిర్మింపబడిన ఒక జత పుల్లీలు త్రవ్వబడును. ఈ జత పుల్లీల్లో ఒకటి షాఫ్టుకు 'కో'తో బిగింపబడి యుండును. మరియొకటి లూజ్ గా షాఫ్టుపై తిరుగును. కాంటరు షాఫ్టు తిరుగుటకు బెల్టును ఫాస్ట్ పుల్లీ లేక టైట్ పుల్లీ పైకి జరుపబడును. కాంటరు షాఫ్టు తిరగ కుండా నిలుపుటకు లూజ్ పుల్లీ పైకి బెల్టును జరుప వలయును. ఇట్టి డ్రైవ్ లను ప్లేనింగ్ మెషిను (planing machine), డిల్లింగ్ మెషినులలో ఉపయోగింతురు.

5. కోను పుల్లీ డ్రైవింగ్ పద్ధతి (Cone pulley driving system):- పవరును ట్రాన్స్ ఫరు చేయుటకు అనేక మెషినులలో కోను పుల్లీ డ్రైవింగ్ పద్ధతి ఎక్కువగా వాడుకలో గలదు. దీనిలో 195వ పటము (బి) వద్ద చూపినట్లు పుల్లీలు వేరువేరు పయా మీటర్లు కలిగి స్టెప్ లుగా తయారు చేయబడును. ఆస్టెప్ లపైకి బెల్టు మార్చినపుడు,

పూర్తి పైవనకు ఒక రకము స్పీడు నోల వివిధరకాల స్పీడులు ఎక్కువ లేక తక్కువ పొంది వచ్చును. ఎక్కువగా లేత్, మిల్లింగ్ వస్త్రా మెషినులలో ఉపయోగింపబడు చున్నవి.
 25.12 పుల్లీల పైజా మరియు ఇతర వివరములు :

1. పుల్లీ పైజా నిర్ణయము:-పై జెప్పబడిన ఏసిస్టములో పైననూ పుల్లీలయొక్క వేగము ఆధారముగా పైజా (డయామీటరు) ఈక్రింది సంబంధము ప్రయోగించి కనుగొనవచ్చును.

డ్రైవర్ మరియు డ్రివేన్ ల వేగముల నిష్పత్తి =

$$\frac{\text{డ్రైవరు వేగము}}{\text{డ్రైవేను వేగము}} = \frac{\text{డ్రైవేను డయామీటరు}}{\text{డ్రైవరు డయామీటరు}}$$

పై నిష్పత్తిలో గల నాలుగు రాశులలో మూడు తెలిసినచో అడ్డ గుణకారము ద్వారా నాలుగవ రాశి కనుగొన వచ్చును.

2. పుల్లీయొక్క ఫేసు క్రోనింగు నిర్ణయించుట (Crowning of pulley face):- సాధారణముగా పుల్లీ రిమ్ మధ్యభాగమున ఎత్తుగా యుండును. ఈకొద్దివాటి ఎత్తువలన యొక్క తలము వంగి యుండును. ఇదియే క్రోనింగు (Crowning) అనబడుచున్నది. 19వ పటములో (బి) వద్ద కోను పుల్లీపై ఈ కోనిని చూపబడినది. దీని వలన బెల్టు, పుల్లీని మధ్యలో పట్టుకొని నడచును. స్లిప్ లేకుండా తీరును. (h) విలువ డయామీటరును బట్టి హెచ్చును. 40-180 మి.మీ.ల మధ్యగల పుల్లీలకు, 'h' విలువ 0.3 నుండి 0.5 మి.మీ.లు వరకు యుండవలెను. ఆ పై పైజా పుల్లీలకు 'h' విలువ 1 మి.మీ. వరకు యుండిన చాలును.

3. పుల్లీలయొక్క ఫేసు విడ్త్ నిర్ణయించుట (Determining the face width of flat pulleys):- సాధారణముగా పుల్లీ ఫేసువెడల్పు బెల్టు వెడల్పుకన్నా కొద్దిపాటి ఎక్కువగా యుండవలయును. 21వ పట్టి ననుసరించి బెల్టు వెడల్పును, ఎంపిక జేసినచో అది ఆధారముగ ఈక్రింది పట్టిలో సిఫార్సు చేయబడిన కొలతలు అనుసరించ వచ్చును.

పట్టి నంబరు - 22.

బెల్టు పుల్లీలకు అనుసరించు విడ్త్ ల కొలతలు.

వరుస నం.	ఎంపిక జేసిన బెల్టు యొక్క వెడల్పు మి. మీ. లలో	బెల్టు వెడల్పు మీద పుల్లీ వెడల్పు ఎక్కువయ్యుండు పరిమితి మి మీ. లో
1.	125 మి.మీ.ల బెల్టు వెడల్పు వరకు	13 మి.మీ.లు యుండవలెను.
2.	125 నుండి 250 మి.మీ.ల వెడల్పు వరకు	25 మి.మీ.లు ,,
3.	250 నుండి 375 మి.మీ.ల వెడల్పు వరకు	38 మి.మీ.లు ,,
4.	375 నుండి 500 మి.మీ.ల వెడల్పు వరకు	50 మి.మీ.లు ,,

III. పళ్ళ చక్రములు (Toothed Gears)

25.13 గేర్ పిల్స్ లేక పళ్ళ చక్రముల యొక్క ఆవశ్యకత

ఏదైనా ఒక వృత్తాకారపు లోహపు భలకము యొక్క వక్రతలము (curved surface)

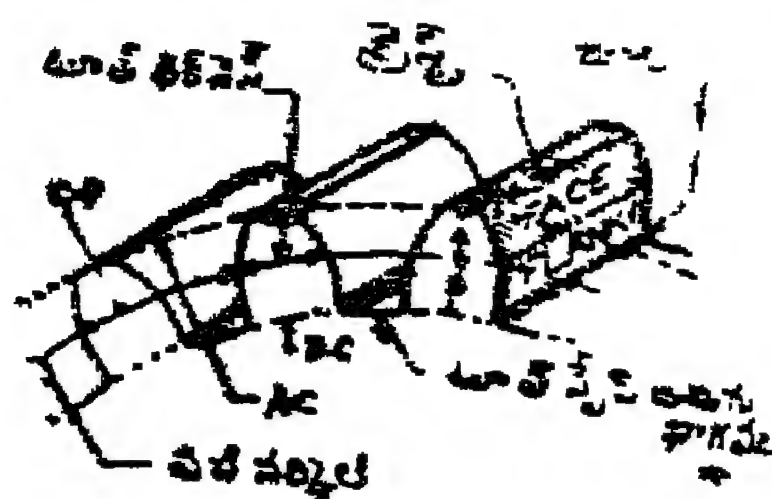
మట్టునూ, ఎత్తైన మరియు క్రమమైన పళ్లు ((Teeth) ఏర్పడేలాగున, స్లాట్లు కోయబడినవి, ఆపార్ట్సును గేర్ (Gear) అందురు. రెండు లేక అంతకు ఎక్కువ గేర్లు ఒకదానితో ఒకటి మేష్ (mesh) చేయుటను గేరింగు (gearing) అందురు. అనేక గేర్లు మేష్ చేయబడిన అమరికను గేర్ ట్రైనింగ్ (gear train) అందురు.

పవరు ట్రాన్స్మిషను (power transmission) లో నేడు ఈగేర్లు ఎక్కువగా వినియోగించబడుచున్నవి. అందులకుగల కారణములు— 1. వెలాసిటీ నిష్పత్తి (velocity ratio) లో హెచ్చు తగ్గులు లేక స్థిరవేగముతో మెషిన్ ను నడుపవచ్చును. 2. పాపులను ఏయాంగిలులో నైననూ, లేక ఒక పాపుకు అడ్డముగా మరియొక పాపును అమర్చిగూడ పవరును ట్రాన్స్మిషను చేయ వీలగును. 3. బెల్టుల కన్ననూ అధికమైన పవరును ట్రాన్స్మిషను చేయును. 4. తక్కువ ప్రదేశములో మెషినుకు గేర్లు అమర్చవచ్చును. 5. గేర్ డ్రైవింగ్ లో బేలికగా స్పీడులు పెంచుట లేక తగ్గించుట చేయవచ్చు.

25.14 గేర్ వీల్ యొక్క ముఖ్యభాగములు (Essential parts)

(ఎ) మెటీరియలు (Material):- గేరువీళ్లు యొక్క లోహములు అవి ట్రాన్స్మిషను చేయు పవరుయొక్క సామర్థ్యమును బట్టి నిర్ణయింపబడును. అదియునూగాక గేర్ల ట్రైన్సును బట్టికూడ ఎంపిక చేయబడుచుండును. సాధారణముగా 1. క్రాస్-బరన్ 2. క్రాస్-బరన్-స్టీలు 3. విశిష్టకాల స్టీల్ ఎల్లాయ్లు. 4. బ్రాంజ్ (Bronze) లోహములు ఎక్కువగా గేర్ల నిర్మాణము కొరకు ఉపయోగించబడును. నేడు ఫైబరు (Fibre) మరియు గట్టి ప్లాస్టిక్ వంటి అలోహపదార్థములు (non-metal) కూడ కొన్ని గేర్ల వీళ్స్ తయారీకి వాడబడుచున్నవి.

(బి) గేర్ -ఎలిమెంట్స్ (gear elements):- గేరువీళ్లుతో పనిచేయుటకు లేక



తయారు చేయుటకు ఫిట్టింగుకు వాటియొక్క రేఖాగణిత నిర్మాణపు (geometric structure) అంశములు తెలిసికొని యుండవలయును. వీటినే గేరు ఎలిమెంట్సులు అందురు.

196వ పట సహాయముతో ముఖ్యమైన వాటినిగూర్చి ఈ దిగువ వివరింపబడినది. వీటి కొలతలు మొదలగు వివరములు

ష.సం.196 గేరు-భాగము. గేరు వీలు యొక్క ట్రైన్సును బట్టి మారుచుండును. పూర్తి వివరములు తెలుసుకొనుటకు గేరులు తయారీచేయు కంపెనీల క్యాటలాగ్లు చూడవలసి యుండును.

1. అడెండమ్ (Addendum):- పిచ్ సర్కిల్ పైనుండి గేరుపన్ను చివర (అడెండమ్ సర్కిల్ A.C.) వరకు గల నిట్టనిలువు ఎత్తును అడెండమ్ అనబడును. దీనిని పటములో 'A' అను అక్షరముతో సూచింపబడినది.

2. డిడెండమ్ (Dedendum):- పిచ్ సర్కిలు దిగువనుండి టూత్ అడుగు భాగము (డిడెండమ్ సర్కిల్ D.C.) వరకుగల ఎత్తును డిడెండమ్ అనబడును. ఇది 'D' అను అక్షరముతో చూపబడినది.

3. టూత్ యొక్క ఫేస్ (Tooth face):- పిచ్ సర్కిలు పైనగల టూత్ యొక్క ప్రక్కతలమును ఫేస్ అనబడును.

4. టూత్ యొక్క ఫ్లాంక్ (Tooth Flank):- పిచ్ సర్కిలు దిగువునగల టూత్ యొక్క ప్రక్క సరేఫ్సు ఫ్లాంక్ అనబడును.

5. క్రెస్ట్ (Crest):- పన్ను యొక్క అవుట్ సైడ్ సరేఫ్సు, క్రెస్టు అనబడును.

6. రూట్ (Root):- పన్నును పన్నుకు మధ్యగల కాళీలో గల పన్నుమూలను, రూట్ అందురు.

7. టూత్ యొక్క మందము (Thickness of tooth):- పిచ్ సర్కిల్ నెంబడి టూత్ మధ్య కొలువగా వచ్చు మందమును టూత్ యొక్క థిక్ నెస్ అందురు.

8. పిచ్ (Pitch):- గేరుపీలుయొక్క పిచ్ ను మూడు ముఖ్యవిధములుగా నిర్వచింప వచ్చును—

(i) సర్క్యులరు పిచ్ (Circular Pitch); C.P. :- (ప.నం.196) పిచ్ సర్కిల్ పై గేరు టూత్ యొక్క ఒక బిందువు నుండి, దాని ప్రక్క టూత్ పైగల అట్టి వేరొక బిందువు వరకు గల సర్క్యులరు కొలతను పిచ్ అందురు.

$$C.P. = \pi \times \frac{\text{పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు}}{\text{గేరుపీలు యొక్క పళ్ళ సంఖ్య}} \quad \text{అని లెక్కింతురు.}$$

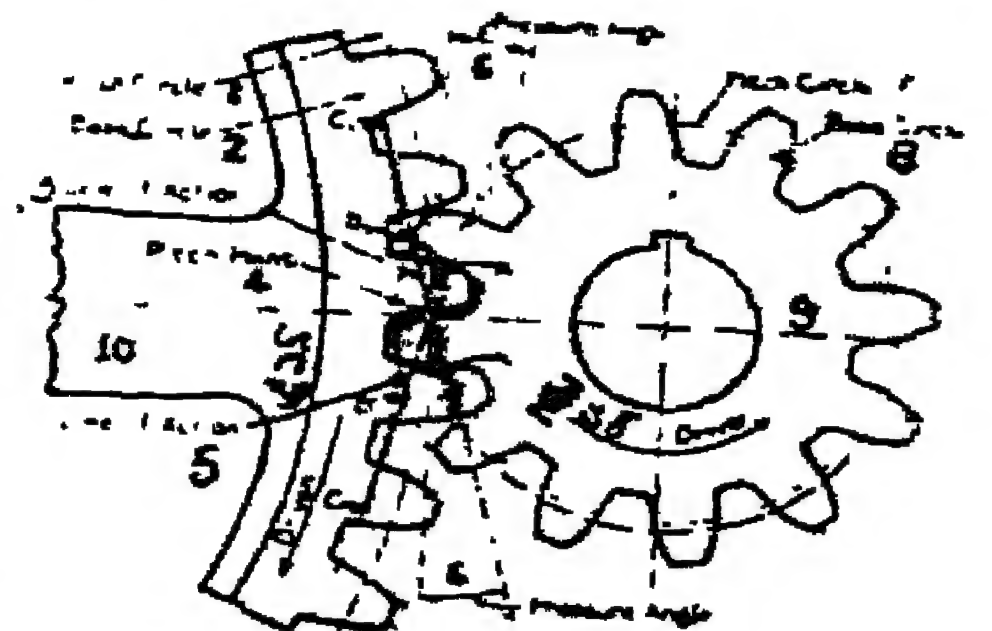
(ii) డయామెట్రల్ పిచ్ (Diametral pitch); D.P. :- ఇది గేరుపీలు పళ్ళ సంఖ్యకు, పిచ్ సర్కిలు డయామీటరుకు మధ్యగల నిష్పత్తి.

$$D.P. = \frac{\text{గేరుపీలు యొక్క పళ్ళ సంఖ్య}}{\text{పిచ్ సర్కిల్ డయామీటరు}} \quad \text{అని లెక్కింతురు.}$$

(iii) మోడ్యూలు పిచ్ (Module Pitch); M.P. :- గేరుపీలు యొక్క ప్రతి టూత్ కు ఎన్ని మి.మీ.లు, లేక అంగుళముల పిచ్ సర్కిలు వ్యాసమున్నదో తెలుపు భిన్నము. అనగా $M = \frac{\text{పిచ్ సర్కిలు డయామీటరు}}{\text{గేరుపీలు యొక్క పళ్ళ సంఖ్య}}$ అని లెక్కింతురు.

(సి) స్పూర్ - గేర్ - సెట్ లోని ముఖ్య భాగములు (Names of essential Parts of a spur gear set):- 197వ పటములో రెండు స్పూర్ - గేర్లు (స్పెరియల్ - టీత్ గల చక్రములు) మెష్ చేయబడినపుడు ఏవిధముగా టీత్ కలయునో చూపబడి అందలి వివిధ భాగములు ఉదహరింపబడినవి; అవి—

1. పిచ్ సర్క్లిలు (Pitch Circle):- రెండు గేర్లు మెష్ అయినపుడు అవి ఒక ప్రత్యేక సర్క్లిలులో స్పర్శించుకొనుచూ తిరుగును. అట్టి ప్లేయిన్ సర్క్లిలును పిచ్ సర్క్లిలు అందురు. దాని డయామీటరును P. C. D. (Pitch circle diameter) అని వాచుదురు.



ప.నం.197 స్పూర్ గేరు సెట్. భా॥

2. బేస్ సర్కిల్ (Base circle):- ఇది పిలుయొక్క టూత్ కర్వు గీయుటకు ఆధారమైన సర్కిల్ను బేస్ సర్కిల్ అందురు.

3. లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్ (Line of action):- ఇది స్పర్శించుకొనుచూ కలిసి తిరిగి వస్తున్న కొంతదూరము ఒక సరళరేఖలో వడుచును. 197వ పటములో AC లైన్ డ్రైవరు చక్రముయొక్క లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్ అగును. A_1C_1 డ్రైవరు చక్రముయొక్క లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్ అగును.

4. పిచ్ పాయింట్ (Pitch point):- ఇది పిలుయొక్క పిచ్ సర్కిల్లు ఒక పాయింట్ వద్ద తాకును. దానిని పిచ్ పాయింట్ అందురు.

5. లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్:- పటములో AC గా చూపబడిన లైన్ డ్రైవరు చక్రముయొక్క లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్.

6. ప్రెజర్ యాంగిలు (Pressure angle):- పిచ్ సర్కిళ్ళ మధ్య గీయబడిన స్పర్శరేఖకు లైన్ ఆఫ్ ఏక్షన్ మధ్యగల కోణమును ప్రెజర్ యాంగిలు అందురు. ఇది 20°లుగా తీసుకొని నిర్మింపబడును.

7. పిచ్ సర్కిలు:- డ్రైవరు పిలు యొక్క పిచ్ సర్కిలు.

8. బేస్ సర్కిలు:- డ్రైవరు పిలుయొక్క బేస్ సర్కిలు.

9. పినియన్ (Pinion):- ఒక జత ఇరు మెష్ అయ్యినపుడు, వాటిలో చిన్నదాన్ని ఇరును పినియన్ అందురు.

10. గేరు (Gear):- ఒక జత ఇరు మెష్ అయ్యినపుడు వాటిలో పెద్దదాన్ని ఇరును అని లేక పిలు అని పిలిచెదరు.

11. క్లియరెన్సు (Clearance):- ఇది ఇరు మెష్ చేయబడి తిరుగునపుడు, వాటి యొక్క టూత్ క్రెస్టులు టూత్ స్పేస్ అడుగువరకు తగలక కొంచెము కాగి గాయుండును. ఇది అడెండ్ మె మరియు డిడెండ్ మెల యొక్క కొలతల వేరూ అంతయుండును. దీనినే క్లియరెన్సు అందురు.

25.15 గేర్ సెట్ యొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి (Velocity ratio)

ఒక ఇరు సెట్టులోని ఇరు వేగము వాటిపైగల పళ్ళ సంఖ్యపై ఆధారపడి లెక్కించబడును. పళ్ళ సంఖ్య ఇరు డయామీటర్లనుబట్టి లెక్కింపబడును. డ్రైవరు మరియు డ్రైవెను ఇరు మధ్యగల సంబంధము ఈక్రింది విధముగా వ్రాయవచ్చును—

$$\text{వెలాసిటీ నిష్పత్తి (Velocity ratio)} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

N_1 — డ్రైవరు ఇరు యొక్క వేగము (r.p.m.)

N_2 — డ్రైవెను ఇరు యొక్క వేగము (r.p.m.)

D_1 — డ్రైవరు యొక్క పిచ్ సర్కిలు డయామీటరు (పిచ్ డయామీటరు)

D_2 — డ్రైవెను యొక్క పిచ్ సర్కిలు డయామీటరు (పిచ్ డయామీటరు)

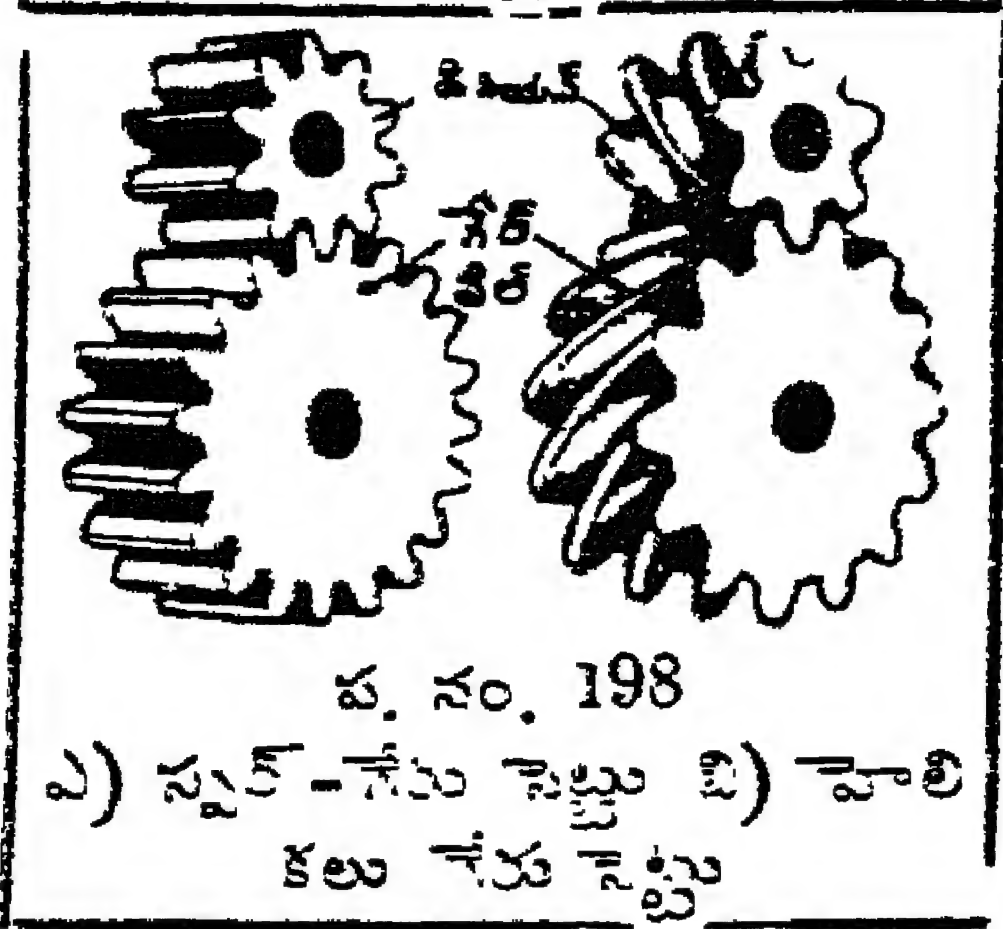
T_1 — డ్రైవరుపై గల టీత్ సంఖ్య.

T_2 — డ్రైవెనుపై గల టీత్ సంఖ్య.

పై రాశుల సంబంధమును ఇరు సెట్టు యొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి అందురు.

25.16 గేరు వీలు - రకములు - ఉపయోగములు

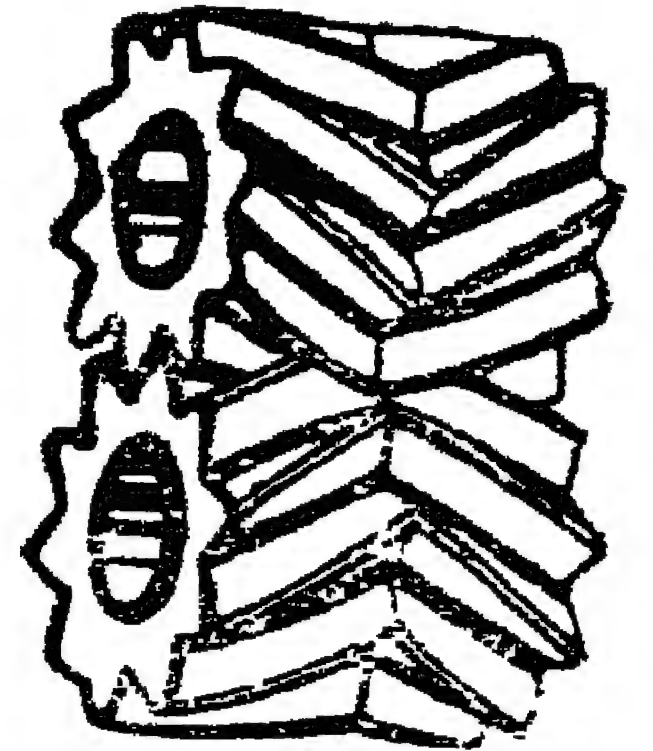
1. స్పూర్ గేర్లు (Spur gears):- 198వ పటము (ఎ) వద్ద స్పూర్ గేర్లు సెట్లో



చూపినట్లు, పిటి యొక్క టీత్ గేరుకు (axes) సమాంతరముగా యుండును. పిటి టీత్ గేరుకు సెంటరు పై నుకు పారలలుగా యుండును. ఇవి పారలలుగా ఉన్నట్లుకు పదరు ట్రాన్సుఫరు చేయుటకు ఉపయోగించును. మోటారుకారు, ఏరోప్లేను ఇంజనులలో గల గేరు బాక్సులలోనూ, కొన్ని సున్నితపు కొల పరికరములలోనూ, మరియు లేతు, మిల్లింగు మెషినుల వంటి మెషిను టూల్సు లోనూ ఎక్కువగా స్పూర్ గేర్లు ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

2. హెలికలు గేర్లు (Helical gears):- 198వ పటము

(బి) వద్ద చూపినట్లు పిటి యొక్క టీత్ వాలుగా మరవలే కోయబడి యుండును. అందుచే పిటిని స్పైరలు గేర్లు అనికూడ అందురు. ఈవిధముగా నిర్మించుటవలన టీత్ స్మర్థించుకొను విడ్డె పెరిగి ఎక్కువ లోడును భరించును. ఇవి పారలలు పాప్రులు, ఇంటరుసెక్టింగు (intersecting) పాప్రులు, లేదా ఏకోణములో తిరిగి పాప్రులవై ననూ ఉపయోగించును.

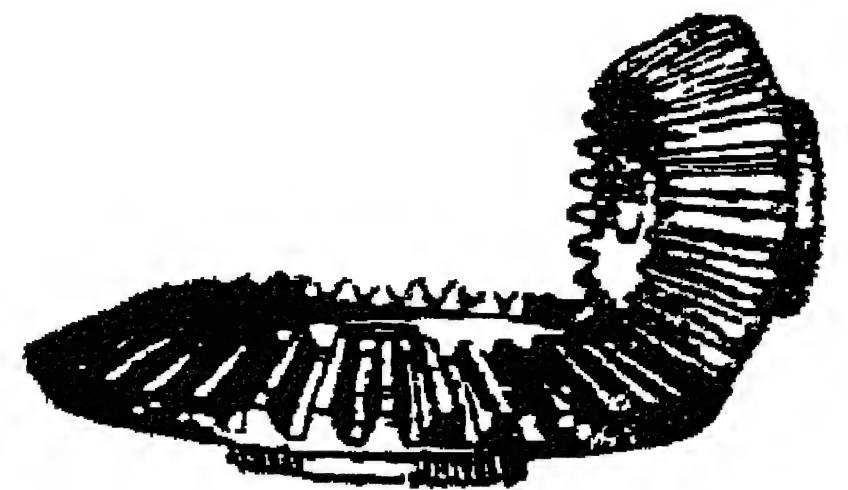


3. హెర్రింగ్ బోను గేర్లు (Herring Bone Gears):-

పిటినే డబులు హెలికలు గేర్లు (Double helical gears) అందురు. పిటి యొక్క పళ్ళు V-షేపులో 199వ పటములో చూపినట్లు తయారగును. ఈ నిర్మాణము వలన గేర్లు సెంట్రలు పొజిషను (central position) మారదు. సైడ్ ల యందు ఒకటి కలిగిన తట్టుకొనును. ఇవియునూ హెలికలు గేర్లవలెనే ఉపయోగించును.

ప.నం.199 హెర్రింగ్ బోను గేరు సెట్

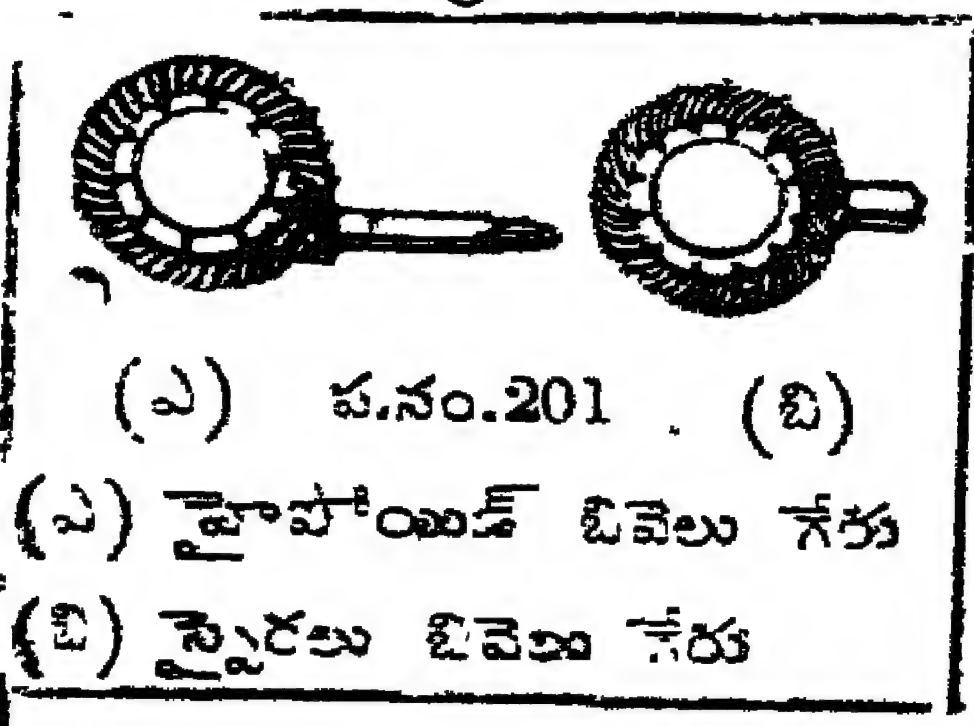
4. బివెలు గేర్లు (Bevel gears):- బివెలు గేరు వీలు యొక్క టీత్ కోనికలు షేపులో ఏటవాలుగా 200వ పటములో చూపినట్లు బివెలుగేరు సెట్ అమర్చబడును. ఈనిర్మాణమువలన ఒక దానికొకటి 90°ల కోణం



ప. నం.200 బివెలు గేర్లు

చేయుచూ తిరిగిడి పాపులను నడుపుటకు వీలగును

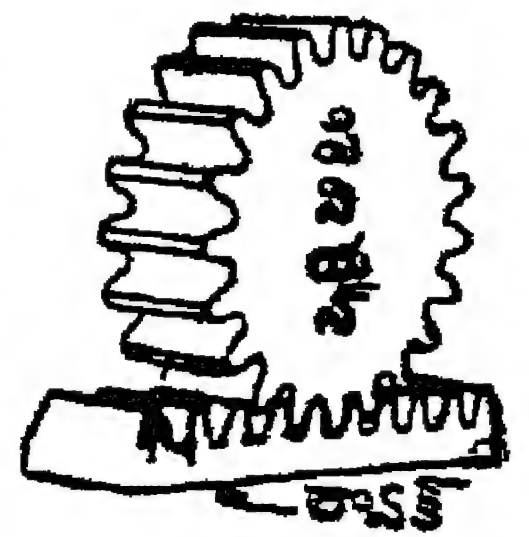
5. హైపోయిడ్ బివెలు గేరులు (Hypoid Bevel gears):- 201వ పటములో (ఎ) వద్ద హైపోయిడ్ గేరు మరియు పినియన్ ల కలయిక చూపబడినది. గేరు వీలుపై హైపరు బోలా ఆక్సైడ్ లో వంపుగా యుండు టీత్ యుండును. ఇవి బివెలు గేరు రకముల లోనివి. ఇవి సమాంతరి



కముగా లేని షాఫ్టు మ మధ్యగాని లేక ఇంటరు సెక్ట్ చేసుకోబడని షాఫ్టుల మధ్యగాని పవర్ ట్రాన్సుమిషన్ చేయుట కుపకరించును.

6. స్పైరల్ బీవెలు గేరులు (Spiral bevel gears):- ఇవికూడ బీవెలుగేరు లక ముల లోనికి కెంచినవి. పిటియొక్క టీత్ బీవెలుగానూ మరియు మరవలె మెలిక తిరిగి యుండుటవలన ఎక్కువ స్పీడుగా తిరిగే మెషిను షాఫ్టులకు అనుకూలముగా యుండును. 201వ పటములో (బి) వద్ద ఈగేరు సెట్ చూపబడినది.

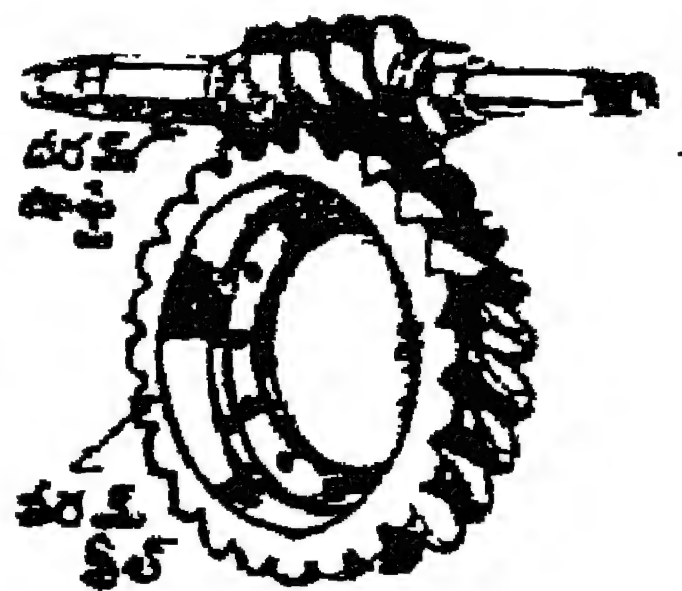
7. ర్యాక్ మరియు పినియనుల గేరు సెట్టు (Rack and pinion gear set):- ఈ గేరు సెట్టులో ఒక ఫ్లాట్ మెటలు పార్టుపై స్పూర్ గేరు ట్రైపు పళ్లు కోయబడిన ర్యాక్ అనెడి దానితో స్పూర్ గేరు పినియను మెష్ (Mesh) అయ్యి యుండును. (ప. నం. 202) అందుచే పినియను నుండియుగా తిరిగినపుడు ర్యాక్ నిలువుగా (వ్రైయిట్ లైనులో) నడుపబడును. ఈగేరు సెట్టు డిస్ట్రింగు మెషిను స్పిండిలు మెకాని జములోను, లేతుమెషినుయొక్క క్యారేజ్ మెకానిజములోనూ, ప్లేనింగు మెషినుయొక్క టేబిలు మెకానిజములోనూ ఉపయోగింప బడుచున్నవి.



ప.నం. 202

ర్యాక్ & పినియన్

8. వరమ్ మరియు వరమ్ వీలు (Worm and worm-wheel):- వరమ్ మరియు వరమ్ వీలు అనునవి ప్రత్యేక తరగతి స్పైరల్ (spiral) ట్రైపు హెలికల్ గేర్లుగా చెప్పవచ్చును. సాధారణముగా డ్రైవరు మరియు డ్రైవెనులయొక్క షాఫ్టులు 90°ల కోణములోయుండి త్రిప్పబడుటకు ఈరకపు గేర్లు అమర్చ బడును. 203వ పటములో చూపినట్లు వరమ్యొక్క పళ్లు ఒక



ప. నం. 203

స్క్రూమరవలె పూర్తిగా మెలిక తిరిగి యుండును. హెలికలు గేరులో కొంత మేరకు మాత్రమే మెలిక తిరిగియుండును. అం నుచే హెలికలు గేర్లకన్నా వరమ్ గేరు సెట్ లో లైన్ కాంటాక్ట్ (line contact) ఎక్కువగా యుండి ఎక్కువ లోడును ట్రాన్సుమిషన్ చేయుట కుపకరించును. వరమ్ గేరు సెట్టులో పెద్ద చక్రమును వరమ్ వీలు అనియు, చోట్టువలెయున్న పార్టును వరమ్ లేక వరమ్ షాఫ్టు అనియు పిలుతురు. ఇవి డ్రైవరు మరియు డ్రైవెనుల మధ్య హెచ్చు వెలాసిటీ నిష్పత్తి పొందుటకు ఉపయోగించును. మిల్లింగ్ మెషినులోని ఇండెక్సింగ్ (indexing) మెకానిజమ్ లేతు మెషినులో స్క్రూ కటింగ్ మెకానిజమ్ మొదలగు వాటికి ఈగేరు డ్రైన్ వినియోగింపబడు చున్నది. వరమ్ మరియు వరమ్ వీలుయొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి (Velocity ratio of worm and worm wheel):- వరమ్ మరియు వరమ్ వీలు గేర్ సెట్ యొక్క వెలాసిటీ నిష్పత్తి ఈదిగువ పేర్కొన్నట్లు నిర్వచింపబడినది—

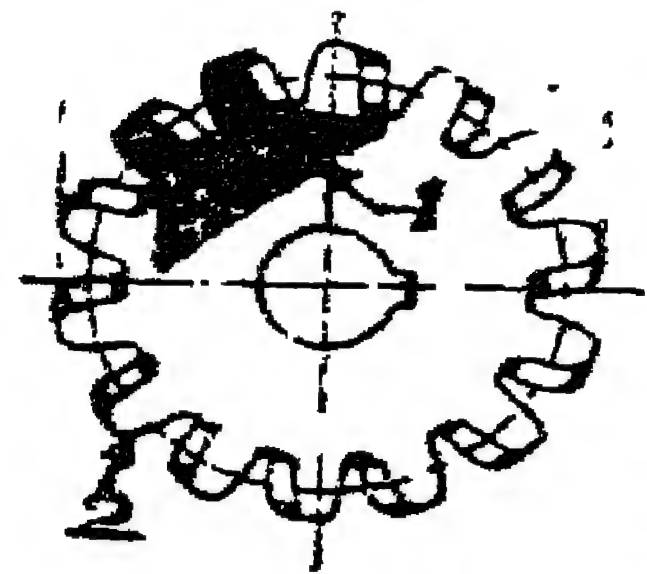
వెంట్రోలో నిర్మూలన =

$$\frac{\text{వరమోహన్ యొక్క వేగము (r.p.m.)}}{\text{వరమోహన్ యొక్క వేగము (r.p.m.)}} = \frac{\text{వరమోహన్ పై గల టీత్ సంఖ్య}}{\text{వరమోహన్ యొక్క వరల సంఖ్య}}$$

25.17 విరిగిపోయిన టీత్ టూత్ రిపైర్ చేయు విధము

వేరువీలు యొక్క ఒకటి లేక రెండు టీత్ విరిగిపోయినచో టీత్ వీలు పనికొరదు. దానిని టీత్ రిపైర్ చేసుకొన్నచో యధాప్రకారము పనియోగించుకొన వచ్చును. ఈ రిపైర్ అనేక విధములుగా చేయుదురు. కొన్ని ముఖ్యపద్ధతులు గూర్చి సంగ్రహముగా వివరించబడినది.

1. డవ్ టెయిల్ ఇన్ సెర్ట్ మెథడ్ (Dovetail insert method):- ఇది ప్లైరు తరహాగా అనుసరించబడి పద్ధతి. ఈ పద్ధతిలో వేరువీలు యొక్క విరిగిన టీత్ గల వోటు డవ్-టెయిల్ ఆకారపు స్లాబు హేక్-సాతో కోసి ప్లాలు జేసి సాపు చేయవలెను. తరువాత వేరువీలు మందముతో సమాన మందముగల మెటలు ప్లేటు తీసుకొని



టీత్ ఆకారము, కొలతలు మొదలగు వివరములు అదే వేరు పద్ధతు ప్లాటు (నమూనా) వలే ఉపయోగించి, ఆ మెటలు ప్లేటుపై మార్కింగు చేసుకొనవలెను. వేరువీలులో కోయబడిన డవ్-టెయిలు గ్రూవులో ప్లాట్ ఫిట్ అయ్యే కొలతలు నిర్ణయించి డవ్ టెయిల్ మేల్ పీసు ఆకారమును గూడ మార్కు జేసుకొనవలయును. మేల్ పీసును ఆమార్కింగు ప్రకారము కోసి, ప్లాట్ జేసి వేరులోగల ఫిమేలు స్లాబులో ఫోర్స్ ఫిట్

ప. నం. 204 కము కోసి, ప్లాట్ జేసి వేరులోగల ఫిమేలు స్లాబులో ఫోర్స్ ఫిట్ కట్టెయింపజేలా ప. నం. 204లో చూపినట్లు ఐన్ వెర్ట్ చేయవలెను.

వెర్ట్ 2. గేర్ టూత్ స్పెసెలో ట్ర్యాప్ ఛోలువేసి, తగిన మూల గూడ బిగించి టీత్ మరింత బృహత్తుగా నిలుచును.

2. బ్లెండింగ్ మెథడ్ (Blending with plates method):- గేరువీల్ పై ఎక్కువ టీత్ పాతైన లేక ముక్కులుగా విరిగిపోయినచో ఈ పద్ధతి రిపైరు ఉపయోగించుదురు. విరిగిన వాల్స్ ను పల్ల ముందుగా ప్లాలు జేసి సిద్ధముగా యుందుకోవలెను. రెండు మెటలు ప్లేట్లు వేరు వలే కోయబడిన వాటిని తీసుకొని వేరుకు ఇరువైపుల అనుర్పి డ్రీల్ ఛోలువేసి వేరు యొక్క డ్రీత్ రిపైర్ చేయవలయును. తరువాత ముందుగా సిద్ధము చేసుకొన్న టీత్ ను ఆయాప్రదేశములో ఈ ప్లేట్ల మధ్యగల శేప్ లో మార్చి వాటిద్వారా గూడ డ్రీల్ ఛోలువేసి బ్లెండింగు పద్ధతి రిపైరింగు చేయవలెను.

25.18 వివిధ రకాల గేర్ పిల్లు ఫిక్సింగ్ పద్ధతులలో గమనించ వలసిన కొన్ని సూచనలు (Hints for fixing different gears)

1. వేరు వెట్ లోగల వేరుల యొక్క పిచ్ సమానముగా యుండవలెను. 2. మెష్ చేయబడిన వేరులు చేతితో త్రప్పి చాచినంత శ్రేణికగా తిరిగేలా చూడవలెను. ఎక్కువ అట యుండరాదు. మరియు మిక్కిలి బిగువుగా తిరగరాదు. 3. మెష్ చేయబడిన ఒకటి

శేర్ల యొక్క సెంటర్లు కచ్చితమైన దూరములూ యున్నది అనిచి చూసుకొనవలెను.
సెంటర్ల మధ్య దూరము = $\frac{\text{గేరు పిచ్ దూరామీటరు} + \text{పినియను పిచ్ దూరామీటరు}}{2}$

విలువకు సరిపోవలయును. ఈదూరముకు మించి నిర్మించినచో గేరు టీత్ విరిగిపోవును.
4. గేరు సెట్ లో పినియన్ బలమైనదిగా యుండుటకు ష్రౌడ్ (shroud) కల్గియున్నవి వాడవలెను. గేరు టీత్ ప్రక్క చుట్టూ అంచు కట్టు వలెగల రిమ్ (Rim) నిర్మాణమును ష్రౌడ్ అందురు. 5. గేరు సెట్ లో పినియను స్టీలువంటి గట్టి లోహముతోనూ, గేరు ఇతర లోహముతోనూ చేయబడినవి ఉపయోగించిన ఎక్కువకాలము పనిచేయును. 6. హెలికలు గేరు సెట్ లో గేరుకు లెఫ్ట్ హేండు టీత్ యున్నచో, పినియనుకు రైట్ హేండ్ టీత్ గల్గియుండవలయును. 7. గేరువీలు బోరుకు, షాఫ్టుకు మధ్య ఫుమ్ ఫిట్ కల్గి యుండవలెను. తగిన సైజు 'కీ'ని ఫిట్ చేసి షాఫ్టుకు, గేరుకుమధ్య ఎట్టి స్లిప్ లేకుండా ఫిక్స్ చేయవలెను. 8. గేరు సెట్టుకు పవరు అందించుటకు ముందు గీజు లేక ఆయిల్ వంటి లూబ్రికేటింగ్ పదార్థమును టీత్ పై పోసినచో ఘర్షణ, మరియు ధ్వనిని తగ్గించి గేర్స్ ఎక్కువ కాలము పనిచేయుటకు తోడ్పడును.

25.19 గేరు వీల్స్ అరిగిపోవుట లేక పాడగుటకుగల సామాన్య కారణములు వాటి నివారణోపాయములు (General causes for wear and tear of gears and method of preventing them)

1. డ్రైవింగ్ సెలక్షన్ (Driving selection):- షాఫ్ట్ల డ్రైవింగు తీరునకు తగిన గేరు రకములు ఉపయోగించినచో గేరు బాగుగ మన్నును. ఉదాహరణకు పారలలు సాఫ్ట్ల డ్రైవ్ కు ఎక్కువగా స్పర్ గేర్లు ఎంచుకోవలయును. హెవీ ట్రైపు అయినచో డబుల్ హెలికలు గేర్లు వాడవలెను. అట్లే 90° లలో తీరుగు షాఫ్టుకు బిరెలు గేర్లు వాడవలయును.

2. మెటీరియలు సెలక్షన్:- డ్రైవ్ ను బట్టియేగాక గేరు సెట్టులో గల పినియన్ మరియు వీలుయొక్క మెటీరియలును బట్టిగూడ గేరు సెట్ సామర్థ్యము ఆధారపడి యుండును. పినియనుకు హార్డు మెటలు, గేరుకు సాఫ్ట్ మెటలు కల్గియుండవలయును.

3. లోడ్ (Load):- ఎక్కువ లోడ్ ట్రాన్స్మిషరు చేయుటకు స్పర్ గేర్లు వాడరాదు. హెలికలు లేక స్పైరలుగేర్లు వాడవలయును.

4. స్పీడ్ (speed):- సాధారణముగా ఎక్కువ స్పీడు ప్రయోగించిన గేరులు పాడగును. కాబట్టి నిర్మాణమునకు తగినంత స్పీడులు మాత్రమే ప్రయోగించ వలయును. లేదా ప్రత్యేకమైన స్పైరలు గేర్లు వాడవలయును.

5. లూబ్రికేషన్ (Lubrication):- ఎల్లప్పుడూ తిరిగెడి గేర్లలో లూబ్రికేటింగు ఆయిలు పోయనిచో టీత్ పై ఘర్షణ వలన అరిగిపోయి పాడగును. కాబట్టి ఎక్కువ లూబ్రికేషన్ చేయుచూ యుండవలెను.

6. ఫిక్సింగ్ (Fixing):- గేర్స్ ఊడదీసి తిరిగి షాఫ్టుపై బిగించునపుడు సక్రమముగా బిగించనిచో పాడగును. కాబట్టి గేరువీల్స్ ఫిక్సింగు బాగుండవలయును.

7. హేండ్లింగ్ (Handling):- శ్రమలతో పనిచేయునపుడు వాటిపై గట్టి హేమరుతో కొట్టుట లేక తిరుగుచున్న శ్రమలు మార్చుట మొదలగు పాదపాటు హేండ్లింగు వలనగూడ శ్రమలు పాడగును. కాబట్టి జాగ్రత్తగా హేండ్లింగ్ చేయవలెను.

8. మేటింగు శ్రద్ధలో చిప్స్ లేక ఇతర మెటలు పార్ట్స్ తగులుకొనుట:- శ్రమలు తిరుగుచుండగా కోయబడిన మెటలు చిప్స్ గాని లేక ఇతర రకాల మెటలు పార్ట్స్ గాని శ్రమసెట్టులోపడి తగుల్కొనినచో శ్రమ బీత్ విరిగిపోవును. కాబట్టి శ్రమసెట్ కు తగిన మూత (guard) ను యుంచవలయును.

25.20 శ్రీ పీల్స్ యొక్క సంరక్షణ మరియు జాగ్రత్తలు

సంరక్షణ (maintenance):- 1. శ్రమకు ఎల్లప్పుడూ ఆయిలు లేక గ్రీజ్ లూబ్రికేషను చేయుచూ యుండవలెను. 2. తరచుగా సాఫ్ట్ 'కీ' ఫిటింగ్స్ పరిశీలించుకొనుచుండవలెను. వదులుగా యున్నచో వెంటనేమార్చి సక్రమముగా ఫిట్టు చేయవలెను. 3. శ్రద్ధపై కవరుతో మూసియుంచవలెను. 4. మెషిను ఆగిన పిదప మెష్ చేయబడిన శ్రద్ధ విడదీసి యుంచవలెను. 5. ఊడ దీసి తిరిగి శ్రద్ధను బిగించునపుడు ఎత్తు అయిన ప్రదేశము నుండి నేలపై పడనీయరాదు.

జాగ్రత్త (care):- 1. తిరిగెడు శ్రద్ధ మార్చరాదు. మెషిన్ ఆపి శ్రమ కలుపుట లేక శ్రమజేయుట జేయవలెను. 2. మెషిను తిరుగుచుండగా శ్రమసెట్టుపై మూత లేకుండా యుండరాదు. 3. ఏదైనా క్రొత్త ధ్వని వినిపించినచో మెషిన్ ను ఆపి లోపమును గుఱవించు కోవలెను. 4. మెష్ చేయబడిన శ్రద్ధ మధ్య ఎక్కువ అటగాని లేక ఎక్కువ బిగింపుగాని లేకుండా సెట్ చేసుకోవలెను. 5. గట్టి హేమరులతో శ్రమలపై మోదరాదు. 6. మెషిను స్టార్టు చేయుటకు ముందు చేతితో శ్రమ త్రిప్పి బిగింపు సరిగా యున్నదీ లేనిదీ నిర్ణయించుకొని తరువాత మెషిను స్టార్టు చేయవలెను.

IV పవర్ ట్రాన్సుమిషను చైన్లు (Power Transmission chains)

25.21 చైన్ డ్రైవ్ యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose of Chain drive)

1. ఎక్కువ సామర్థ్యంతో పవరు ట్రాన్స్మిషను చేయబడును. 2. స్లిప్ లేని నడక కలిగియుండును. (దీనిని పోజిటివ్ (positive) డ్రైవ్ అందురు) 3. తక్కువ చోటుగల పార్ట్స్ లలో మెకానికల్ పవరు ట్రాన్స్మిషను చేయవలగును. 4. రోప్ డ్రైవ్ లోగాని లేక బెల్టు డ్రైవ్ లోగాని చక్రముల కేంద్రముల మధ్య పరిమిత దూరమునకు తక్కువైనచో ట్రాన్స్మిషను వీలుపడదు. కానీ చైన్ డ్రైవ్ లో అతి తక్కువ దగ్గరగా యున్న చక్రములకైననూ పవరును ట్రాన్స్మిషను చేయుటకు అనుకూలమైనవి.

పై కారణముల వలన సైక్లిస్టు, మోటారుకార్లు, వ్యవసాయ యంత్రపరికరములు మొదలగు వానికి శ్రేష్ట చైన్ డ్రైవ్ లు వాడబడుచున్నవి.

25.22 చైన్ మరియు చైన్ వీల్స్ నిర్వచనములు

1. చైన్ (Chain):- గట్టి లింకులతో నిర్మింపబడిన బెల్టు వంటి లోహపు గొలు

నును చైన్ (chain)గా చెప్పదురు. దీనిలోని లింకులన్నీయు ఫ్లెక్సిబులు (flexible) గా యుండి డ్రైవరు మరియు డ్రివెనుల టీత్ పై చుట్టినప్పుడు బాగుగ ఫిట్టు అగును.

2. చైన్ స్ప్రోకెట్ చక్రములు (Chain sprocket wheels):- గేరువీలు వలెనే ప్రత్యేక నిర్మాణముగల పళ్ళ చక్రములు చైన్ తో త్రిప్పబడే వాటిని స్ప్రోకెట్ వీల్స్ అందురు. ఇవి స్పూర్ గేరు టీత్ ను బోలిన టీత్ కల్గియుండి ఎత్తు అయిన మరియు వాడిగా యుండు పళ్లు కోయబడి యుండును. చైన్ డ్రైవ్ లో ఎక్కువ పళ్లు యుండి, పెద్ద వ్యాసముగల చక్రమును, తక్కువ పళ్లుండి చిన్న వ్యాసముగల చక్రముచే చైన్ ద్వారా నడపబడుచున్నచో, ఆజత చక్రములలో పెద్దది చైన్ వీలు అనియు చిన్నది చైన్ పినియను అనియు పిలువబడును.

25.23 చైన్ లలో రకములు-వాటి నిర్మాణ వివరములు

ముఖ్యముగా రెండు రకాల పవరు ట్రాన్స్ మిషను చైన్లు గలవు. అవి 1. రోలరు చైన్ (Roller chain) మరియు 2. సైలెంట్ చైన్ (silent chain).

1. రోలర్ చైన్ (Roller chain):- 205వ పటములో ఒకరకపు నిర్మాణము

గల రోలరుచైన్ మరియు దాని భాగములు చూపబడినవి.

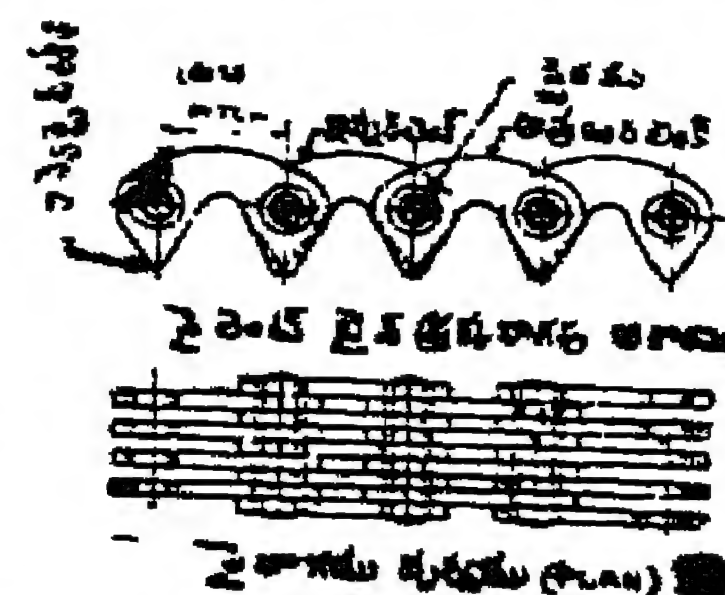
1. రోలరులు 2. బుష్లు 3. కనెక్టర్ పిన్లు 4. లోపలి లింకు 5. వెలుపలి లింక్ మరియు 6. స్ప్రింగ్ క్లిప్ అను భాగములు రోలరు చైన్ లో ముఖ్యముగా యుండును. పటములో చూపినట్లు బుష్లపై రోలర్లు నిర్మించబడి రెండు రోలరులు ఒకలోపలి లింకుగా తయారగును. వెలుపలి లింక్ నకు పిన్లు యుండి వాటిద్వారా లోపలి లింకులు రివెర్ట్ చేయబడి కలుపబడును. స్ప్రింగ్ క్లిప్ సహాయముతో ఇన్ సైడ్ లింక్ గల చైన్ చివరను అవుట్ సైడు లింక్ గల చైన్ చివరతో కనెక్ట్ చేయబడి అవసరమైన సందర్భములలో తిరిగి కనెక్ట్ తొలగించుకొన వలెగును.



పటము 205 రోలరు చైన్ భాగములు

ఈచైన్లు తిరుగునపుడు కొద్దిపాటి శబ్దము నిచ్చును. అయిననూ వీటి ధృఢమైన నిర్మాణము వలన ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి. హెవీపవరు ట్రాన్స్ మిషనుకు రెండు, మూడు లేక నాలుగు స్ట్రాండ్స్ (strands) అతుకబడిన పరుసలో తయారు చేయబడినవి వినియోగింతురు.

2. సైలెంట్ చైన్ (Silent chain):- సైలెంట్ చైన్లు గేరువీల్స్ ను నిశ్శబ్దముగా త్రిప్పటకు ఉపయోగించును. ఎక్కువ వేగముతో తిరిగిననూ ధ్వనిరాదు. ఈకారణముగా వీనిని సైలెంట్ చైన్లు అని పిలుతురు. ఈచైన్లకు 206వ పటములో చూపినట్లు ప్రత్యేకమైన ఆకారపు లింకులుగలవు. వీటికి ఇన్ వెర్ట్డ్ (inverted) టీత్ అను



పటము 206 సైలెంట్ చైన్ - భాగములు.

కెండు పళ్లు ఒక్కొక్క లింకునకు యుండి వీటి మధ్య గేరువీలు టూత్ ఫిట్ అయ్యే స్పేస్ (కాఫీ) యుండును. ఇది పరుసలలో స్టీలు పిన్నుల ద్వారా అతకబడి పైనుగా నిర్మింపబడును. ఈపైను గేరువీలు పళ్ళను అంటిపెట్టుకొని వాటిపై ఘర్షణ లేకుండా చారుచూ గేరు లను త్రిప్పును. ఈపైనులను ట్రాన్సుఫరు చేయు పవరును బట్టి ఎంత వెడల్పుగా పైనునూ నిర్మింపవచ్చును. ఈపైను యొక్క లింకులు హార్డెనింగ్ చేయబడిన స్టీలుతో తయారగును. మోటారుకార్ ఇంజనుల ట్రైమింగ్, గేర్లు నడుపుటకు, ఏరోప్లేను ఇంజను గేరుబాక్సులలోనూ మరియు అనేక హెవీమ్యాటీ మెషినులలో ఈ పైలెంట్ పైనులు బాగుగా వినియోగింపబడు చున్నవి.

25.24 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. State the velocity ratio of two pulleys connected by a open belt?

జ:- వెలాసిటీ రేషియో (V.R.) =

$$\frac{\text{డ్రైవరు పుల్లీ వేగము}}{\text{డ్రైవెను పుల్లీ వేగము}} = \frac{\text{డ్రైవెను పుల్లీ డయామీటరు}}{\text{డ్రైవరు పుల్లీ డయామీటరు}}$$

2. Give three uses of power transmission belts ?

జ:- 1. ఒక పుల్లీనుండి మరియొక పుల్లీకి పవరు ట్రాన్సుమిట్ చేయుట కుపయోగించును.

2. వీటి వలన పుల్లీల వేగములలో హెచ్చుతగ్గులు పొందవచ్చును. 3. బెల్టు

డ్రైవ్ క్రాస్ గా చేసి పుల్లీలను వేరువేరు దిశలలో త్రిప్పువచ్చును.

3. What is meant by creep of a belt?

జ:- 25.7వ పేరా (సి) చూడుము.

4. What are the common materials used for manufacture of belts?

జ:- 1. లెదరు 2. రబ్బరు 3. క్యానవాసు లేక కాటన్ (cotton) మరియు 4.

వైలాన్ మెటీరియలు బెల్టు తయారీలో వినియోగింతురు.

5. Fill up the blanks in the following :

(a) are endless belts.

(b) For Belt driving pulleys at high speeds, are used.

(c) The Pulleys connected by a open belt will run in the direction.

(d) Smooth side of leather belt means its

(e) side of leather belt should run over the pulley.

జ:- (a) V-Belts (వి-బెల్టులు) (b) V-Belts (వి-బెల్టులు) (c) same (అదే దిశ) (d) hair side (హెయిర్ సైడు) (e) hair side (హెయిర్ సైడు)

6. Name the various methods of fastening belts ?

జ:- 1. రాహైడ్ లేసింగ్ (Raw hide lacing) అనగా పొడవైన సన్నని తోలు దార ముతో కుట్టుట. 2. కాపర్ రివెల్లుతో తాపడము చేయుట. 3. వైరు హుక్ లుతో జాయిను చేయుట. 4. స్టీలు క్లిప్ టైపు ఫాజెనర్లతో అతుకుట. 5. ప్లెక్స్ టైపుతో జాయిను చేయుట. 6. సిమెంటు మరియు ఇతర రకాల గట్టి 'గ్లూ' (glue) లతో అతుకుట ముఖ్యమైన బెల్టు ఫాజెనింగ్ పద్ధతులు.

7. What is the purpose of a jockey pulley attachment?

జ:- బెల్టు సాగిపోయి వదులైనపుడు టెన్షను తగ్గకుండా, బెల్టులస్లాక్ నైడుపై జోకీ పుల్లీ బరువుగా ఆనియుండును. బెల్టు బిగువైనపుడు పైకి తేలిపోవును. ఈవిధముగా బెల్టు పొడవులో హెచ్చు తగ్గును సర్దుబాటు చేయును.

8. How do you prevent a flat belt from coming off the pulley during running?

జ:- పుల్లీ ఉపరితలముపై క్రోనింగు (crowning) యున్నచో పుల్లీ తిరుగుచుండగా బెల్టు జరిగి ప్రక్క అంచులకు రాదు.

9. Fill up the blanks in the following :

- Teeth having a square face are called gears.
- Bevel gears have teeth.
- Gears with skewed teeth are often called as gears.
- Hypoid gears are gears.
- Gears are used for transmitting power at without slip.
- Rack gearing is gearing.
- Herring bone gears resemble
- A pinion is a of mating gears.
- The shafts of a bevel gears can be designed at angle.
- The most common type of gear used for power transmission between parallel shafts is called
- The two units of worm gearing are known as and

జ:- a) Spur b) tapered c) spiral d) spiral (special bevel)
e) constant velocity ratio f) straight line spur g) two single helical gears h) small gear, two i) 90° j) Spur gear k) worm, worm gear

10. What is the difference between a gear wheel and sprocket wheel?

జ:- 1. శేరు వీలు టీత్ వెడల్పుగాను మందముగాను యుండును, స్ప్రోకెట్ వీలు టీత్ వాడిగానూ పలుచగానూ యుండును. 2. శేరువీలు టీత్ ఎక్కువ క్రాస్ సెక్షను కల్గి బలముగా యుండును. స్ప్రోకెట్ వీలు పల్లు తక్కువ క్రాస్ సెక్షను కల్గియున్ననూ స్క్రిప్ గాయుండును.

11. State the formulae for module and diametral pitches?

$$\text{Module} = \frac{\text{Circular pitch}}{\pi} \quad \text{లేక} \quad \frac{\text{పిచ్ దయామీటరు}}{\pi \text{ పల్ల సంఖ్య}}$$

$$\text{Diametral pitch} = \frac{\pi}{\text{Circular pitch}} \quad \text{లేక} \quad \frac{\text{పల్ల సంఖ్య}}{\text{పిచ్ దయామీటరు}}$$

12. What is the circular pitch if module of a gear is 2?

జ:- $2 = \frac{C.P.}{\pi} \therefore C.P. (\text{సర్క్యులరు పిచ్}) = 2 \times \pi = 6.28 \text{ మి.మీ. అగును.}$

13. What type of pulleys are used in operating the work table of a planing machine?

జ:- ఫాస్ట్ అండ్ లూజ్ పుల్లీలు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 25)

1. Differentiate between diametral pitch and module (July, 78)
2. Write brief notes on various systems of drives, where each one has a comparative advantage, describe any one system for reversing a motion by mechanical means particularly as used on a machine tool? (APP - March, 70)

Hint:— మెష్ నుటూల్స్ లో ఎక్కువగా గేరు డ్రైవ్ ఉపయోగించబడును. గేరు డ్రైవ్ లో డ్రైవరు పీల్ కు డ్రైవరు పీల్ కు మధ్య ఐడ్లర్ గేరు మెష్ చేయబడినచో అవి తిరుగు దిశలో మారుచున్నవి.

3. Define and explain crowning of pulleys? (APP - Oct., 77)
4. Explain briefly the advantages of Helical gears over bevel gears and worm gears over spur gears? (APP - April, 79)
5. Differentiate between diametral pitch and circular pitch of a gear? (APP - April, 79)
6. Explain the different methods used to transmit power in machine shops. (APP - Sept., 71)
7. Draw the sketch of a spur gear and name its different elements?
8. Calculate the following dimensions for a gear with module 2 and teeth 30.

- (i) Pitch circle diameter .(ii) Total depth (iii) outside diameter (iv) Circular pitch.

Hint :- I.S.I. స్టాండర్డు ప్రకారము ఈక్రింది విధముగా లెక్కింపబడును.

- (i) $P.C.D. = \text{Module} \times \text{No. of teeth} = 2 \times 30 = 60 \text{ m.m.}$
- (ii) $\text{Total depth} = 2.25 \times \text{module} = 2 \times 2.25 = 4.5 \text{ m.m.}$
- (iii) $\text{Outside diameter} = \text{module} \times (\text{No. of teeth} + 2)$
 $= 2 \times (30 + 2) = 64 \text{ m.m.}$

$$(iv) \text{ Circular Pitch} = \pi \times \frac{P.C.D.}{\text{No. of teeth}} = \frac{22}{7} \times \frac{60}{30} = 6.28 \text{ mm.}$$

9. Find out the length of an open belt connecting the pulleys of 40 cm. dia. and 55 cm dia. if the distance between the centres of the pulleys is 285 cm.?

Hint :- ఓపెను బెల్టు పొడవు $= L = 2c + \frac{\pi}{2}(D + d) + \frac{(D - d)^2}{4c}$
 అన్నర్ = 720 సెం.మీ.

10. A driving gear having 14 teeth on it is running at speed of 1200 r.p.m. and driving its mating gear at a speed of 400 r.p.m. How many teeth are there on the driven gear ?

Hint:- $V.R. = \frac{N_2}{N_1} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{1200}{400} = \frac{14}{T_2}$ అడ్డు గుణకారము చేయగా

$$400 \times T_2 = 1200 \times 14 \text{ అగును.}$$

$$\text{కాబట్టి డ్రైవరు గేరుపై పళ్ళ సంఖ్య} = T_2 = \frac{1200 \times 14}{400} = 42$$

26. లూబ్రికేంట్లు మరియు కూలెంట్లు-వాటివినియోగము

(LUBRICANTS AND COOLANTS-THEIR APPLICATION)

26.1 పరిచయము (Introduction)

ట్యాపింగ్, డ్రైయింగ్, డ్రిల్లింగ్ మొదలగు పనులను వివరించుటలో కొన్ని కూలింగ్ ఆయిల్స్ మరియు ఇతరరకముల ఆయిల్ ల పేర్లు ఇది వరకటి అధ్యాయములలో పరిచయము చేయబడినవి. వర్క్ షాపులో ఆయిల్ మరియు తత్సంబంధిత పదార్థముల అవసరము టెక్నిషియన్లకు గలదు. మెషిన్లు బాగుగ, సామర్థ్యంతో పనిచేయుటకు, మానవ శరీరమునకు రక్తమువలే, మెషిన్లకు ఆయిల్ అవసరము. ఈ ఆయిల్ తత్సంబంధిత పదార్థము లన్నియు లూబ్రికేంట్లు అనెడి సాంకేతిక పదములతో పిలువబడుచుండును.

26.2 లూబ్రికేంట్ యొక్క నిర్వచనము (Definition of a lubricant)

ఏవైనా రెండు యంత్ర భాగములు ఒకదానిపై ఒకటి దగ్గరగా స్పర్శించుకొనుచూ స్లైయిడ్ అయినపుడు, లేక ఒకదానిలో ఒకటి కలిసి తిరుగునపుడు ఘర్షణ జనించుట సహజము. అందువలన ఉష్ణము, ఆకారణముగా ధ్వని పుట్టి, ఆ భాగములు అరుగుట లేక పాడైపోవుట సంభవించును. ఈ ప్రభావమును తగ్గించుటకు ఆ రెండు భాగముల సందు (gap) లో ఒక పలుచని పొరగా అంటుకొని అవి సునాయాశముగా కదలుటకు తోడ్పడు నూనె ఏవైననూ లూబ్రికేంట్లుగా నిర్వచింపబడినది.

26.3 మంచి లూబ్రికేంట్లు యొక్క ధర్మములు (Properties)

1. మంచి విస్కాసిటీ (Viscosity) ని కల్గియుండవలయును. జిగురుగా మెటలు షాఫ్టును అంటి పట్టి యుండే లక్షణము. ఆయిల్ చిక్కదనమునుబట్టి ఇది ఆధారపడి యుండును. 2. షెక్యూటి ఆయిలీనెస్ (oiliness) తో యుండవలయును. మెటలుపై పలుచని పొరవలె. ఏర్పడి, జారెడి లక్షణము నిచ్చుట ఆయిలీనెస్ అందురు. 3. ఎక్స్ట్రీమ డిగ్రీల ఫ్లాష్ పాయింట్లు కలదై యుండవలెను. వేడెక్కిన ఆయిల్ ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఆవిరిగా మారునో ఆ ఉష్ణోగ్రతను ఫ్లాష్ పాయింట్ (Flash point) అందురు. 4. తక్కువ డిగ్రీల ఫ్రీజింగ్ పాయింట్లు లేక పోర్ పాయింట్లు కల్గియుండవలయును. అనగా చల్లటి ఆయిలు ఘనీభవించు ఉష్ణోగ్రతి స్థానము. 5. నీటిలో త్వరగా మిశ్రిమముగానట్టి లక్షణము గలదై యుండవలయును. మరియు మిశ్రిమము చేసినచో త్వరగా వేరుపడి పోనట్టిదై యుండవలయును. ఆయిలుయొక్క ఈ గుణమును ఎమల్సిఫికేషన్ (Emulsification) చర్య అందురు. 6. త్రుప్స (corrosion) పట్టకుండా నిరోధించెడి లక్షణము గలదై యుండవలెను.

26.4 లూబ్రికేటింగ్ పదార్థములలో రకములు-వాటి మార్కెట్ పేర్లు

(Types of Lubricants and their commercial names)

పరిశ్రమలో లూబ్రికేంట్లు మూడు తరగతులుగా తయారగుచున్నవి. అవి 1. ద్రవ రూపము (liquid) 2. అర్ధ-ద్రవరూపము (semi-liquid or fluid) మరియు 3. ఘన పదార్థ రూపము (solid).

1. ద్రవరూప లూబ్రికెంట్లు (Liquid lubricants):- వీటిలో (ఎ) పెట్రోలియం ఆయిల్ (బి) ఫిక్స్డ్ ఆయిలు మరియు (సి) కాంపౌండ్ ఆయిలు అనునవి ఎక్కువగా లభించుచున్నవి.

(ఎ) పెట్రోలియం ఆయిలు:- దీనిని మినరల్ ఆయిలు (Mineral oil) అనుచుందురు. భూమినుండి లభించిన ముడి మినరల్ ఆయిలునుండి పెట్రోలియం (Petrol) అనెడి ఇంధనము తయారు చేయునపుడు మినరల్ ఆయిలును మరిగించి వడపోయగా పెట్రోలియం వేరై, చిక్కటి లూబ్రికేటింగు ఆయిలు అడుగున పేరుకొనుటవలన తయారుచున్నది. దీనికి కొన్ని రసాయనములు కలిపి మార్కెట్లో లూబ్రికేటింగ్ ఆయిలుగా అమ్మబడుచున్నది. కిరోసిన్ ఆయిలు, టర్పెంటైన్ ఆయిలు, మెషిను ఆయిలు, లైట్ ఆయిలు, హెవీ ఆయిలు, స్పిండిలు ఆయిలు, గేరు ఆయిలు, మోటారు ఆయిలు, ట్రాన్స్ ఫార్మర్ ఆయిలు మరియు S.A.E. ఆయిలు అనెడి వివిధ పేర్లతో మార్కెట్టులో వీటిని అమ్ముదురు.

(బి) ఫిక్స్డ్ ఆయిలు (Fixed oil):- వృక్షసంబంధమైన కాయలు, గింజలు మొదలగు వాటినుండి తయారైన ఆముదము, కొబ్బరినూనె మొదలగు వెజిటేబుల్ (vegetable) ఆయిల్లు మరియు జంతువుల క్రొవ్వు మొదలగు వాటి నుండి తయారైన ఫెమ్ ఆయిలు, టాలో ఆయిలు (Tallow oil) మరియు లార్డ్ (Lard) ఆయిలు వంటి ఏనిమల్ (Animal) ఆయిల్లను లూబ్రికెంట్లుగా వాడుచుందురు. వీటినే ఫాటీ (Fatty) ఆయిల్లు లేక ఫిక్స్డ్ ఆయిలులు అని అందురు.

వీటిలోకొన్ని వెజిటేబుల్ ఆయిలులు గాలిలోని ఆక్సిజనును గ్రహించి ఆక్సికరణం జేంది ఒకసానెడి పొరగా గట్టి పడిపోవుచుండును. అందుచే “డ్రయింగ్ ఆయిల్స్” (Drying oils) అనికూడ వెజిటేబుల్ ఆయిల్స్ను పిలుతురు. ఈ కారణముగా వీటిని లూబ్రికెంట్లుగా వాడుట లేదు.

(సి) కాంపౌండ్ ఆయిల్ (Compound oil):- పైజెప్పబడిన మినరల్ ఆయిలులో ఫాటీ ఆయిలు కలిపినచో విస్కాసిటీని అధికము జేయవచ్చును. ఇది లూబ్రికెంట్లుగా ఎక్కువ సామర్థ్యంతో పనిజేయును. కాబట్టి ఇట్టి మిశ్రమ నూనెలను కాంపౌండ్ ఆయిలు లేక బ్లెండెడ్ ఆయిలు (Blended oil) అందురు.

2. అర్ధ-ద్రవరూప లూబ్రికెంట్లు (Semi-liquid lubricants):- కొన్ని మెషిను పరికరములలో ఆయిలు పలుచగా యుండుటచే ఇతరభాగముల పైకి పాకిపోయి వాటి ప్రాముఖ్యతకు అవరోధముగా యుండును. జేరింగులు మొదలగు వాటికి స్టీళ్లు వేయబడి తరచు లూబ్రికెంట్లు ప్రయోగించుటకు వీలుండదు. కాబట్టి అట్టి పార్తులను చాగుగ పట్టుకొని యుండుటకు కొన్ని చిక్కటి ముద్దవంటి లూబ్రికెంట్లు ప్రత్యేకముగా తయారు చేయబడుచున్నవి. వీటినే సెమి-లిక్విడ్ లేక ఫ్లూయిడ్ (fluid) లేక సెమి-సాలిడ్ (semi-solid) లూబ్రికెంట్లు అందురు. పెట్రోలియం ఉత్పత్తిలో లభించిన గ్రీజు (grease) ఈతరగతి లోనికి వచ్చును. కాల్షియం, మరియు సోడా వంటి సోప్

లను ఆయిల్సులో మిశ్రమము జేయుటద్వారా గ్రీజ్ ఉత్పత్తి అగుచున్నది. కప్ గ్రీజ్ (cup-grease) లు, బేరింగ్ గ్రీజ్ లు, ఏక్సెలు (axle) గ్రీజ్ లు మొదలగు అనేక షేర్లు, గ్రేడులతో పిలువబడుచున్నవి. కప్ గ్రీజులో కాన్స్టెంట్ ముఖ్యంగా యుండి తక్కువ వేగముతో తిరుగు మెషినులకు వాడబడును. బేరింగ్ గ్రీజులో సోడియం యుండి హై-స్పీడ్ పార్ట్సులకు వినియోగింతురు. ఏక్సెల్ గ్రీజ్ లో కాల్షియం మరియు సోడియం కూడా కల్పియుండును. కావున పైవాటికన్నా ఉపయోగకరమైనది.

3. ఘనరూప లూబ్రికెంట్లు (Solid lubricants):- కొన్ని మెషినులు ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతవద్ద తిరుగుచుండుటయేగాక ఎక్కువ ఒత్తిడికి గురి అగుచూ యుండును. వాటికి మామూలు లిక్విడ్ లేక గ్రీజ్ లూబ్రికెంట్లు రకములు పనికిరావు. కావున సాలిడ్ లూబ్రికెంట్ అవసరపడును. సాలిడ్ లూబ్రికెంట్లుగా గ్రాఫైట్ వాడరు విడిగా గాని లేక ఆయిల్సులో కలిపిగాని ఎక్కువగా వాడుదురు. క్యారమ్ బోర్డ్ (carrom-board) లో సుద్దపాడి ఏవిధముగా కోయిన్లు జరుగుటకు తోడ్పడునో గ్రాఫైట్ వాడరు అదే రీతిలో మెషిను పార్ట్సులకు తోడ్పడును.

26.5 విస్కాసిటీ అను ముఖ్య లక్షణముయొక్క ప్రాముఖ్యత

(Importance of Viscosity as a main property of lubricant)

(ఎ) నిర్వచనము (definition):- ప్రవహించకుండా పార్ట్సును దశ సరిగా అంటి పట్టి యుండు ఆయిలు యొక్క బలమును విస్కాసిటీ లేక బాడీ (body) అని నిర్వచింపబడును:

(బి) విస్కాసిటీ వలన ఫలితములు (Effects of Viscosity) :- ప్రతి లూబ్రికేటింగ్ ఆయిలునకు విస్కాసిటీ ఒక ముఖ్య లక్షణము అనుటకు గల కారణము విస్కాసిటీయొక్క ఈ క్రింది ఫలితములే—

(i) మెషిన్ భరించు లోడ్ ను నియమించును. (ii) మెషిను పార్ట్సుల మధ్య ఫ్రీక్షను (ఫ్రక్షణ) మరియు అరుగుదలలపై మంచి ప్రభావము చూపును. (iii) ఆయిలుకు సీలింగు ప్రక్రియ (sealing effect) నిచ్చును. (iv) అవసరమగు ఆయిలు పరిమితిని నియమించును. (v) పరిసర ఉష్ణోగ్రతకు అనుగుణముగా ఆయిలు హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతవద్ద తక్కువ విస్కాసిటీ గలదిగానూ తక్కువ ఉష్ణోగ్రతవద్ద హెచ్చు విస్కాసిటీ గలది గాను మారును.

(సి) S.A.E. విస్కాసిటీ నంబర్లు (S.A.E. Viscosity numbers):- లూబ్రికేటింగు ఆయిలును వివిధ రకాల గ్రేడులుగా, విస్కాసిటీ లక్షణము ఆధారముగా యెంచుటకు, అమెరికాలోని (S. A. E. - Society of Automotive Engineers) సంస్థ, ఒక ప్రత్యేక పద్ధతి ప్రవేశపెట్టెను. ఈ పద్ధతి ప్రకారము ఆయిలును S. A. E. నంబర్లుగా శ్రేణింగు జేయబడును. 10, 20, 30, 40, 50 మరియు 60 అను నంబర్లలో S.A.E. ఆయిల్సు విభజింపబడి యున్నవి. నేడు అన్ని దేశాలలోగూడ ఇవి వాడబడుచున్నవి. S.A.E. నంబరు పెరిగిన కొలది ఆయిలు విస్కాసిటీ లేక బాడీ అధికముగా యుండును. మరియు హెచ్చు ఉష్ణోగ్రతల వద్ద నిలచును. S.A.E. నంబర్లు తక్కువగా యున్న ఆయిల్సు పలుచగా యుండును.

26.6 లూబ్రికెంటు సెలక్షన్ ను చేయు విధము (Selection of lubricant)

ఏ మెషినునకు ఎట్టి లూబ్రికెంటు అవసరమో ఎంపికజేయుట సాధారణముగ 1. మెషినునిర్మాణము 2. లోడ్ 3. స్పీడ్ మరియు 4. టెంపరేచర్ రేంజ్ అనేది అంశములపై ఆధారపడి యుండును. వీటి సాధారణముగా మెషిను తయారీ కంపెనీలు లూబ్రికేషన్ ఛార్టు (Chart)లు, మెషినుతోబాటు సరఫరా జేయును. వాటిలో ఏయే భాగములకు ఎట్టి లూబ్రికెంటు వాడవలసినదీ ఎన్నిరోజులు ఏది వాడవలసినది మొదలగు వివరము లన్నియు యుండును. వీటి సహాయముతో ఆపరేటర్ సరియైన లూబ్రికేటింగ్ ఆయిలును ఎంచుకోవలయును. ఈక్రింద జెప్పబడిన సాధారణ నియమములను దృష్టి యందుంచుకొని ఆయిలును వాడవలయును.

1. తక్కువ వేగముతో మరియు ఎక్కువ బరువుగా తిరిగెడు మెషిను పార్ట్స్ లకు మరియు బేరింగులవద్ద ఎక్కువ క్లియరెన్సుగల వాటికి ఎక్కువ విస్కాసిటీగల ఆయిలును వాడవలయును. ఉదాహరణకు— రైల్వే వాగన్ ల షాఫ్ట్ ల బేరింగులు మరియు ఇతర హెవీ వాహనముల యొక్క ఇరుసులపైగల బేరింగులు మొదలగునవి.

2. మీడియం స్పీడుతో తిరుగుచూ ఒకమాదిరి బరువుగా తిరిగెడి మెషిను పార్ట్స్ లకు మీడియం ఆయిలు విస్కాసిటీ గలవి వాడవలయును. ఉదాహరణకు— క్రాంటరు షాఫ్ట్ బేరింగులు, పేపింగు, లేట్ మెషిన్ లవంటి స్లెయిడింగ్ పార్ట్స్ లు మొదలగునవి.

3. ఎక్కువ వేగముతో తిరుగుచూ తక్కువ భారమును మోసెడి మెషిను విభాగము లకు మిక్కిలి తక్కువ విస్కాసిటీగల ఆయిలును వాడవలయును. వీటి బేరింగులలో క్లియరెన్సుగూడ బహుతక్కువగా యుండును. ఉదాహరణకు— ఎలక్ట్రిక్ మోటారు బుష్ బేరింగులు, మిల్లింగు, డ్రిల్లింగు మొదలగు మెషిను షాఫ్ట్ లపైగల బాల్ మరియు రోలరు బేరింగులు మొదలగునవి.

26.7 లూబ్రికేషన్ చేయు పద్ధతులు (Methods of lubrication)

మెషిన్ లో లూబ్రికేంట్ ప్రయోగించు చర్యను లూబ్రికేషన్ (Lubrication) అందురు. కన్నింగ్ మెషిన్ పార్ట్స్ లలో ఆయిలు ప్రయోగించు పద్ధతులలో (i) గ్రావిటీ ఫీడ్ (gravity feed) (ii) ఫోర్స్ ఫీడ్ మరియు (iii) స్ప్లాష్ లూబ్రికేషన్ (splash lubrication) అనేదివి ముఖ్యమైనవి.

(i) గ్రావిటీ ఫీడ్ లూబ్రికేషన్ (Gravity feed lubrication):—గ్రావిటీ అనగా భారశక్తి. ఈనూత్రము మూలముగా అనేకరకములైన గ్రావిటీ ఫీడ్ లూబ్రికేషన్ ఉపకరణములు నిర్మింపబడుచున్నవి. 207వ పటములో తరచుగా వినియోగించు కొన్ని గ్రావిటీ ఫీడింగ్ పరికరములు చూపబడినవి.

(ఎ) విక్ ఫీడ్ కప్ (wick feed-cup):—దీనిలో ఆయిల్ లో మునిగిన నూలుదారాల పత్తి (wick) '1' ద్వారా ఆయిలు పీల్చుకొని కప్ మధ్యగల సన్నటి ఆయిలు బెజ్జము లోనికి పంపును. డెలివరీ ఎండ్ (delivery end) '2' బేరింగుపై ఆధారముగా ఫిట్ చేయబడును. ఆయిలు నింపినపిదప క్వీప్ '3' తిరిగి మూయవలయును.

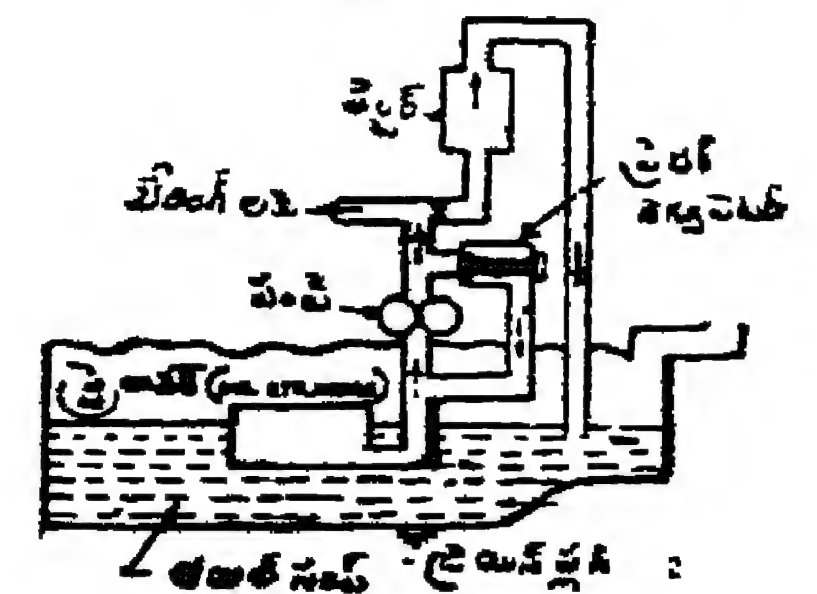
(పి) బాటిలు లూబ్రికేటరు (Bottle lubricator):- 207-(బి) పటములో చూపినట్లు దీని ఆకారము సీసావలె యుండును. వీటిని ప్లమ్మర్ బ్లాక్లను బేరింగులను లూబ్రికేషన్ చేయుట కొరకు వినియోగింతురు. ఆయిల్ సన్నని గొట్టముద్వారా బేరింగులో పడును.

(సి) ఆయిల్ కప్ (oil cup):- దీనిలో 207-(సి) పటములో చూపినట్లు ఒక గిన్నెవంటి అమరిక యుండును. దీనిలో ఆయిలుపోసి ప్రైమాతబిగించి మెషిను బేరింగ్ పై స్క్రూ చేయబడును. స్క్రూమధ్య సన్నటి బెజ్జము ద్వారా ఆయిలు పడును.

(డి) గ్రీజ్ కప్ (grease cup):- ఇదికూడ ఆయిలు కప్ వలెయుండి ప్రైమాతకు స్క్రూ బిగింపు కల్గియుండును. (ప.నం.207-డి). దీనిలో గ్రీజును నింపి బేరింగ్ ల హాసింగుపై ఫిట్ చేయుదురు.

(ఇ) డ్రాప్ ఫీడ్ ఆయిలు కప్ (Drop feed oil cup):- ఇది 207-(ఇ) పటములో చూపినట్లు నీడిల్ వాల్వు '5' కల్గియుండుటచే ఆయిలు ఎక్కువ లేక తక్కువ సరఫరాను అదుపు చేయవీలగును. ఆపి ఆపి నడపబడు మెషినులకు ఇది ఎక్కువ వినియోగపడును. 1. స్నాప్ లీవరు 2. ఎడ్జెస్టింగు నట్ 3. కవరు 4. గ్లాస్ కప్ 5. నీడిలు వాల్వు 6. ఆయిలు చొట్టు కనిపించేలా అమర్చబడిన గాజుమాత ముఖ్యమైన భాగములు.

(ii) ఫోర్స్ డు ఫీడ్ లూబ్రికేషన్ (Forced feed lubrication):- పేరుకు తగినట్లు ఈపద్ధతిలో స్పెషలుపంప్ సహాయమున ఫోర్స్ గా పంపు చేయబడుట వలన, మెషిను భాగములకు ఆయిలు సరఫరా అగును. దీనియొక్క సాధారణ అమరిక 208వ పటములో ఉదహరణ బడినది. దీనిని ప్రెజర్ (pressure) ఫీడ్ సిస్టమ్ అనికూడ అందురు.



ప. నం. 208
ఫోర్స్ డు లూబ్రికేషన్

(iii) స్ప్లాష్ లూబ్రికేషన్ (Splash lubrication):- స్ప్లాష్ (splash) అనగా వెదజల్లుట అని అర్థము. హైస్పీడు తరగతి మెషిను లైన ఆటోమేటిక్ డ్రిల్లింగ్, మిల్లింగ్ మొదలగు మెషినులలో ఉపయోగించబడును. వీటియొక్క రొటేటింగు పార్టులైన, గేర్లు, షాఫ్టులు మొదలగునవి పూర్తిగా ఆయిలులో మునిగియుండును. వేగముగా అవి తిరుగునపుడు మిగతా భాగములకు వెదజల్లుటవలన లూబ్రికేషన్ జరుగును.

కొన్ని హారిజంటల్ (Horizontal) బేరింగులలో షాఫ్టుపై ఒక లూజ్ రింగ్ లెగిలించబడి యుండును. ఆ రింగ్ ఆయిలులో మునిగియుండి షాఫ్ట్ తిరిగేటపుడు రింగ్ కూడ తిరుగుచూ ఆయిలును వెదజల్లుచూ లూబ్రికేషన్ చేయును. దీనిని రింగ్ లూబ్రికేషన్ అందురు.

క మ ని క :— 27వ అధ్యాయములో చేరింగుల లూబ్రికేషన్ లో రింగు లూబ్రికేషన్ గూర్చి విపులముగా వివరింపబడినది.

26.8 కటింగ్ లూబ్రికెంట్లు మరియు కూలెంట్లు (Cutting Lubricants and Coolants)

మెటలు కటింగు ఆపరేషనులైన సాయింగు, డ్రిల్లింగు మరియు టర్నింగు మొదలగు పనులలో కటింగు టూలులకు మరియు కట్ చేయబడు వర్క్మెంట్లకు మధ్య అవరోధమును తగ్గించి వర్క్మెంట్ను సులభముగా కోయబడుటకు కొన్ని లూబ్రికేంట్లను యథాతథముగా గాని లేక కొన్ని ఇతర పదార్థములను కలిపిగాని వాడుచుందురు. అట్టి సందర్భములలో వాడెడి లూబ్రికేంట్లను కటింగు లూబ్రికేంట్లు లేక కటింగు ఫ్లూయిడ్లు (fluids) అందురు. ఇవి ఆయా ఆపరేషనులలో ఉష్ణమును పెరగకుండా చేయును కావున కూలెంట్లు (coolants) అనికూడ పిలుతురు.

కూలెంట్ లేక కటింగ్ లూబ్రికెంట్ యొక్క ఆవశ్యకత:- (Purpose of a coolant or cutting lubricant)

కూలెంట్లను ఈక్రింద చెప్పబడిన పనులు నిర్వహింపబడుటకు వాడుదురు—

1. కటింగు టూలును చల్లార్చుటకు 2. వర్క్మెంట్ను చల్లార్చుటకు 3. లూబ్రికేషన్ ప్రభావము కల్గించి ఘర్షణను నివారించుట. 4. కోయబడు మెటలు పార్టుయొక్క సర్ఫేసు ఫినిష్.ంగు వృద్ధిచేయుటకు 5. ఫినిష్.డు సర్ఫేసులు త్రుప్త పట్టుకుండా రక్షింపబడుటకు 6. కోయబడు మెటలు చిప్లను కూలెంట్ల వలన చిన్నవిగా బ్రేక్ చేయబడుటకు మరియు 7. చిప్లను వెనుకకు నెట్టి వేయుటకు కూలెంట్లు అవసరము.

కటింగ్ ఫ్లూయిడ్ లేక కూలెంట్ యొక్క ధర్మములు:- (Properties of cutting fluids)

లూబ్రికెంట్లను, కటింగు ఫ్లూయిడ్ లేక కటింగు కాంపౌండుగా తయారు చేయబడినచో ఆ కటింగు ఫ్లూయిడ్ నకు ఈక్రింది ధర్మము లుండవలెను.

1. ఉష్ణమును హరించి చల్ల బరచుట 2. మంచి లూబ్రికేషను చర్య కల్గియుండుట 3. ఎక్కువ ప్లాష్ పాయింట్ కలదై యుండుట 4. త్వరగా ఆక్సీకరణము జెందనిదై యుండుట. 5. రసాయనిక చర్యలు లేనిదై యుండుట. 6. దుర్వాసన లేకుండా యుండుట. 7. మెషిను పార్ట్లను త్రుప్త పట్టించుకుండా యుండుట. 8. స్వచ్ఛముగా యుండి కటింగు టూలు చర్య కనబడునట్లు తోడ్పడ గలదై యుండుట. 9. తక్కువ విస్కాసిటీ గలదై యుండుట మరియు 10. తక్కువ ఖరీదులో లభించుట మొదలగునవి కటింగు ఫ్లూయిడ్ యొక్క ముఖ్య లక్షణములు.

26.9 కటింగ్ లూబ్రికెంట్లు - రకములు (Types of cutting lubricants)

(i) సాలిడ్ (ii) లిక్విడ్ మరియు (iii) గ్యాస్ అనెడి మూడు తరగతులుగా ఇవి విభజింప బడినవి.

(i) సాలిడ్ రకపు కటింగ్ ఫ్లూయిడ్లు (Solid type cutting fluids):-

మైనపు ముద్దలు, సబ్బు బిళ్లలు, క్రొవ్వు మొదలగు ఘనపదార్థములను సాలిడ్ రకపు కటింగ్ ఫ్లూయిడ్లుగా ఉపయోగింతురు. రంపములతో కోయునపుడు, ట్యాపింగు మొదలగు పనులకు పరిమితముగా ఇవి వాడబడును. డ్రైండింగు పనిలో వీటిని మెత్తటి పేస్ట్ రూపములో ఆయిలులో కలిపి వాడుచుందురు.

(ii) లిక్విడ్ కటింగ్ ఫ్లూయిడ్లు (Liquid cutting fluids):- ఇవి (ఎ)

వాటర్ సోల్యూషనులు (water solutions) (బి) ఆయిల్ మిశ్రమములు (సి) డ్రైయిట్ ఆయిలు అని మూడు రకాలుగా లభించును.

(ఎ) వాటర్ సోల్యూషన్:- కేవలము నీటిని కూలెంటుగా ఉపయోగింతురు. కాని దానివలన త్రుప్పు వగైరా పట్టుటవలన నీటిలో సోడాపొడి, క్లోరీన్ వంటి రసాయనములు కలిపి సోల్యూషన్ గా తయారుచేసి కటింగ్ ఫ్లూయిడ్లుగా ఉపయోగింతురు. వీటికి చల్ల బరచు గుణమే గాని లూబ్రికేషన్ చేయుపనిలేదు. కాబట్టి ఇవి తక్కువగా వాడబడును.

(బి) ఆయిలు మిశ్రమములు :- వీనిలో అనేక మిశ్రమములు గలవు. ఇవి చౌకగా తయారు చేయబడు కూలెంటు రకములోనికి వచ్చును. వీటిని ఎమల్షన్లు (emulsions) రూపములో ఎక్కువ వినియోగింతురు. 1 వంతు సోల్యూబిల్ ఆయిలులో 25 నుండి 50 వంతుల నీరు కలిపి బాగుగ చిలికిన పాలవంటి ద్రావణము తయారగును. దీనినే సక్స్ (suds) లేక స్లర్రీ (slurry) అని అనుచుందురు. వీటిని ఏక్వియస్ సోల్యూషన్ రూపములో గూడ మిశ్రమము చేయబడి వాడుదురు. ఒక వంతు సోడియం కార్బొనేటు పొడి; ఒకవంతు లార్డ్ ఆయిలు, ఒక వంతు మెత్తని సబ్బును 40 లేక 60 లీటర్ల నీటిలో బాగుగ కలిపి ఒకగంట, మరగించినచో ఏక్వియస్ సోల్యూషను (aqueous solution) తయారగును. ఇది కేవలము కూలింగు చర్యకు బాగుగా వినియోగించును.

కొన్ని రక ఫస్ట్ లు కటింగు ఆపరేషనులలో మెటలు ఎక్కువ హార్డుగా తెగినట్లు కనిపించినచో సల్ఫురైజ్డ్ ఆయిలు మిశ్రమము (sulphurised oil) లేక క్లోరినేటెడ్ ఆయిలు మిశ్రమము (Chlorinated oil) లను వాడుదురు. లార్డు ఆయిలులో గంధ కపు పొడిని మిశ్రమము చేయబడిన సల్ఫురైజ్డ్ కటింగు ఆయిలు అందురు. మినరల్ ఆయిల్ లో క్లోరీన్ (Chlorine) రసాయనమును కలిపినచో క్లోరినేటెడ్ ఆయిలు అందురు.

(సి) డ్రైయిట్ ఆయిలు:- అన్నిరకాల మినరల్ ఆయిలు; లార్డు ఆయిలు వంటి ఫాటీ ఆయిలు కేవలము లూబ్రికెంటుగానే కాకుండ కూలెంటుగా కూడ వాడబడుచున్నవి. ఇవి పలుచగా యున్నచో మంచి ఫలితముల నిచ్చును.

(iii) వాయు రూపములో వాడు కటింగు ఫ్లూయిడ్లు (Gaseous type cutting fluids):- డ్రైండింగు వంటి కొన్ని రకముల మెషినింగు చర్యలలో కేవలము చల్లటి గాలిని గొట్టముద్వారా ప్రయోగించి కూలెంటుగా వాడుదురు. కార్బన్ డయాక్సైడు, ఆర్గాన్ వాయువులుకూడ కొన్ని సందర్భములలో వాడుచుందురు.

26.10 కూలెంటును సెలక్షన్ చేయుటలోగల ప్రధాన అంశములు (Main factors while selecting a coolant)

సాధారణముగా చేయబడు మెషిన్ పనినిబట్టి మరియు కోయబడు మెటీరియల్ ను బట్టి ఏది తగిన కూలెంటుయో నిర్ణయింతురు. సోల్యూబుల్ ఆయిలు, ఎమల్షన్ ఆయిలు, డ్రిల్లింగు, సాయింగు మరియు టర్నింగు మొదలగు రిఫ్ మెషిను వర్కులలో ఎక్కువగా వినియోగింతురు. ఈ పనులలో కేవలము కూలింగు చర్య ఎక్కువ లాబ్రికేటింగు చర్య తక్కువగా యున్న సరిహద్దు. అటోమేటిక్ మెషినులపై ట్యాపింగు, డ్రాయింగ్, క్రేడింగు, డ్రోచింగువంటి హెవీ పనులలో కూలింగు మరియు లాబ్రికేషనుల కొరకు డ్రియిట్ ఆయిల్ రకములు వినియోగింపబడును. ఈ దిగువ 23వ పట్టిలో సిఫారుస్ చేయబడిన కూలెంటు సత్కలితముల నిచ్చును.

పట్టి నంబరు - 23.

మెటీరియలు, ఆపరేషన్ లను బట్టి వాడబడు కూలెంటు

మెటీరియలు	ట్యాపింగు, డ్రాయింగ్ మరియు క్రేడింగు ఆప||	డ్రిల్లింగు ఆపరేషను	టర్నింగు, మిల్లింగు ఆపరేషనులు
కాల్క్రిన్ ఇరన్	పొడిగానే మెటలుపై కటింగు ఆపరేషను జరుప వచ్చును. లేక 25% లార్డ్ ఆయిలు + 75% మినరల్ ఆయిలు మిశ్రమము వాడవచ్చును.	మెటలుపై కూలెంట్ లేకుండ పొడిగానే కోయ వచ్చును.	పొడిగానే ఈ పనులలో ఈ మెటలును కోయ వచ్చును.
మెల్బుస్టీల్	25 నుండి 40% లార్డ్ ఆయిలులో మినరల్ ఆయిలు కలిసిన మిశ్రమం	సోల్యూబులు ఆయిలు 90% నీటితో	
ఎల్గోయ్ స్టీలు	30% లార్డ్ ఆయిలు + 70% మినరల్ ఆయిలు	సోల్యూబులు ఆయిలు 75% నీటిలో కలిసినది.	25% సల్ఫురైజ్డ్ ఆయిలు + 75% మినరల్ ఆయిలు
బ్రాస్	10 నుండి 20% లార్డ్ ఆయిలు + మినరల్ ఆయిలు కలిసిన మిశ్రమము	75% నుండి 90% నీటిలో కలిసిన సోల్యూబుల్ ఆయిలు లేక (లార్డ్ ఆయిలు + మినరల్ ఆయిలు)	మినరల్ ఆయిలు + లార్డ్ ఆయిలు
బ్రాంజ్	20% లార్డ్ ఆయిలును మినరల్ ఆయిలులో కలిసిన మిశ్రమము	సోల్యూబులు ఆయిలు	
కాపర్	90 నుండి 95% నీటిలో కలిసిన సోల్యూబులు ఆయిలు		
మెగ్నీషియం	20% లార్డ్ ఆయిలు + 80% మినరల్ ఆయిలు	మినరల్ ఆయిలు	20% లార్డ్ ఆయిలు + 80% మినరల్ ఆయిలు

గమనిక:—ఈలోహముల మెషినింగ్ లో నీటిని వాడినచో ప్రేలుడు సంభవించును.

గమనిక:- ఈ లోహముల మెషినింగ్ లో నీటిని వాడినచో ప్రేలుడు సంభవించును.

26.11 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks.

- (a) is an example for solid type lubricant.
 (b) Oil in water emulsion is called as
 (c) Water in oil emulsion is called as
 (d) Semiliquid lubricants are used at speeds and
 pressures of the running parts.
 (e) For high speed and low pressure mating parts oils
 are used.

జ:- a) Graphite. b) Cutting emulsions c) Cooling compound
 or liquid. d) Slow, Heavy. e) Low viscosity.

2. What do you understand by viscosity ?

జ:- Viscosity is the property of a fluid by virtue of which it sticks
 to the metal and offers resistance to flow.

3. Name some solid type coolants ?

జ:- Soap stone, talc, wax, mica, french chalk.

4. Name four different types of vegetable oils ?

జ:- 1. Castor oil. 2. Olive oil. 3. Rape seed oil. 4. Rosin oil.

5. Why no coolant is used for machining Cast Iron?

జ:- క్యూస్ట్ ఐరన్ లోహ నిర్మాణములో గ్రాఫైట్ అను సూక్ష్మ పదార్థమునుండి
 ఘర్షణ లేకుండా జేయును. మరియు పొరలువంటి నిర్మాణమువలన మెటలు చిప్లు
 చాగుగ విడిపోవును. అందువలన కూలెంట్ వాడవలసిన అవసరము లేదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 26)

1. (a) What do you understand by lubrication? Enumerate the
 qualities of good lubricant? (b) Describe the different kinds of
 lubricating systems used generally in work-shops? (July, 72)

2. (a) Enumerate the lubricants that you know of ?

(b) Describe properties of a good lubricants? (July, 75)

3. What for coolants and lubricants are used? How do they
 differ ? (July, 77)

4. (i) What is the difference between a coolant and lubricant?
 Mention common types of lubricants used in Machine shop with
 2 centre lathes, shaper, milling machine, drilling machine and a
 grinder? (ii) What coolants are used for turning (i) cast Iron (ii)
 Aluminium and (iii) phosphorous bronze. (APP-Sep. 1970)

5. What is lubricant? Describe the different methods of lubrica-
 tion on machine tools ? (APP - Oct., 1980)

6. (a) What are the different types of lubricants commonly used?

(b) Name the lubricants used in the following machines—

(i) Air compressors (ii) cooling water pump (iii) vacume
 pump (iv) Surface grinder.

(c) Why it is necessary to oil the machine bed? (APP-Apr.79)

27. బేరింగులు - రకములు - వినియోగము

(BEARINGS, TYPES AND APPLICATION)

27.1 పరిచయము (Introduction) :- వర్క్ షాప్ లో పనిచేయు మెషిన్ ల పవరు ట్రాన్స్ మిషన్లు ఒక స్థూపాకారపుహోలు గల ఆధారములో నిర్మింపబడి తిరుగుచూ యుండును. ఈ ఆధారము యొక్క లక్ష్యములలో 1. తిరిగేది పార్టు యొక్క శేగమును నియమించుట. 2. ఆ తిరుగుచున్న పార్టు వలన మెషిన్ కు లేక ఇతర భాగములకు కలిగి తెగులకుండా చేయుట. 3. తిరిగేది మెషిన్ పార్టులలో ధ్వని, ఉష్ణము, గుడ్డణ మొదలగునవి నివారించుట. 4. లూబ్రికేంట్స్ ఉపయోగించుటకు పీలుకల్పించుట. 5. మెషనులోడ్ ల హెచ్చుతగ్గులకు అవకాశము కల్పించుట మరియు 6. లోడ్ యొక్క ప్రభావము మెషిన్ యొక్క ఇతర భాగములపై లేకుండా ఆ ఆధారమునకే పరిమితమై యుండి మెషిన్ సమర్థతతో పనిచేయుటకు తోడ్పడుట మొదలగునవి ముఖ్యమైనవి. ఇట్టి ఆధార ఉపకరణములనే 'బేరింగ్' అను సాంకేతిక నామముతో పిలిచెదరు.

27.2 బేరింగ్ నిర్వచనము (Definition of Bearing) :-

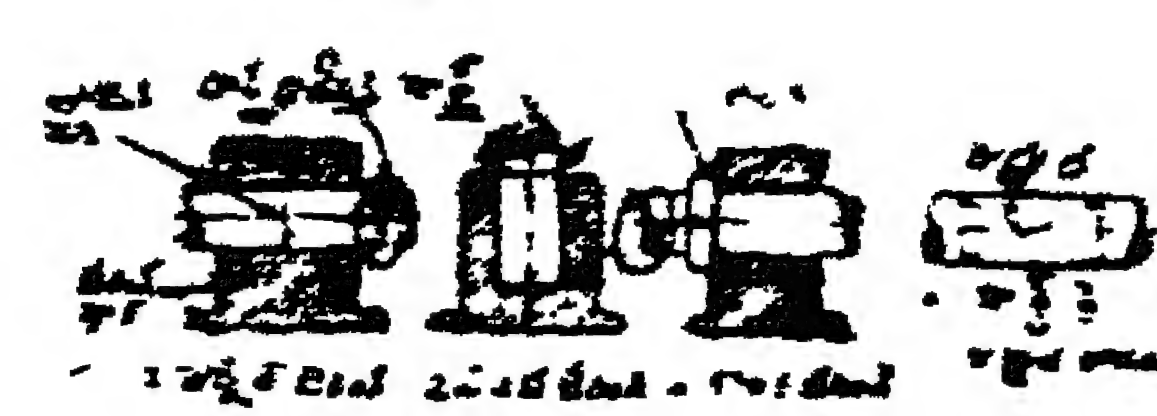
తిరిగేడు ఇరుసుకు ఆధారము కల్పించి, సరియైన స్థానములో ఇరుసుని పట్టుకొని, అది తిరుగుటకు తోడ్పడు యంత్ర పరికరమును బేరింగ్ అందురు. బేరింగ్ లోపల తాకుచూ తిరుగు పార్టుపైగల రౌండు భాగమును జర్నలు (journal) అని పిలుతురు. (ప.నం.209-4). సాధారణముగా బేరింగులన్నింటిలోను జర్నలు తిరుగు నిర్మాణముగలవి ఎక్కువ వాడుచురు. కాని ప్రత్యేక సందర్భాలలో జర్నలును స్థిరముగా యుంచి దానిపై బేరింగు తిరుగుచుండును. ఆ అమరికలో గల జర్నలును. ఏక్సలు (axel) అందురు.

27.3 బేరింగ్ -రకములు (Types of Bearings)

బేరింగులను రెండు తరగతులుగా విభజించ వచ్చును. 1. ప్లేయిన్ బేరింగులు 2. బాల్ మరియు రోలరు బేరింగులు (Ball and roller bearings)

I. ప్లేయిన్ బేరింగులు(Plain bearings):- వీటిని స్లో-స్పీడ్ (slow-speed) రకమునకు చెందిన మెషిన్లకు వినియోగింతురు. ఇవి పార్టుయొక్క లోడింగు(loading) తిరుగుబట్టి మూడు రకాల నిర్మాణముగలవిగా యున్నవి. అవి 1. జర్నలు బేరింగులు 2. పివెట్ బేరింగులు 3. కాలర్ బేరింగులు.

1. జర్నల్ బేరింగులు (Journal Bearings):- వీటిని రేడియలు (Radial)



బేరింగులని అందురు. దీనియందు లోడింగు లేక. ఒత్తిడి 209వ పటములో (1) వద్ద చూపినట్లు పార్టుయొక్క సెంటరు లైనుకు 90° లలో పనిచేయును. దీనిని రేడియలు లోడింగు

ప.నం.209 ప్లేయిన్ బేరింగులు భాగాలు (Radial loading) అందురు.

2. పివట్ బేరింగ్ లు (Pivot Bearings):- పిటిని ఫుట్ స్టెప్ బేరింగు (Foot-step Bearing) అనికూడ అందురు. దీనిలో షాఫ్ట్ యొక్క లోడ్ నిట్టనిలువుగా బేరింగు ప్లాక్ పై పడును. అనగా 209వ పటములో (2) వద్ద చూపినట్లు షాఫ్ట్ చివర బేరింగులో నిలబడి తిరుగును. కాబట్టి ఒత్తిడి నెంబరు లై నుకు పొరలలుగా పనిచేయును.

3. కాలర్ బేరింగులు (Collar Bearings):- పిటిని థ్రస్ట్ (Thrust) బేరింగు అనికూడ అందురు. దీనిలో 209వ పటములో (3) వద్ద చూపినట్లు లోడింగు బేరింగు ప్లాక్ ప్రక్కగా మరియు షాఫ్ట్ నెంబర్ లై నుకు పొరలలుగా యుండును. దీని కాలర్ బేరింగుపై మోపబడి షాఫ్ట్ తిరుగును.

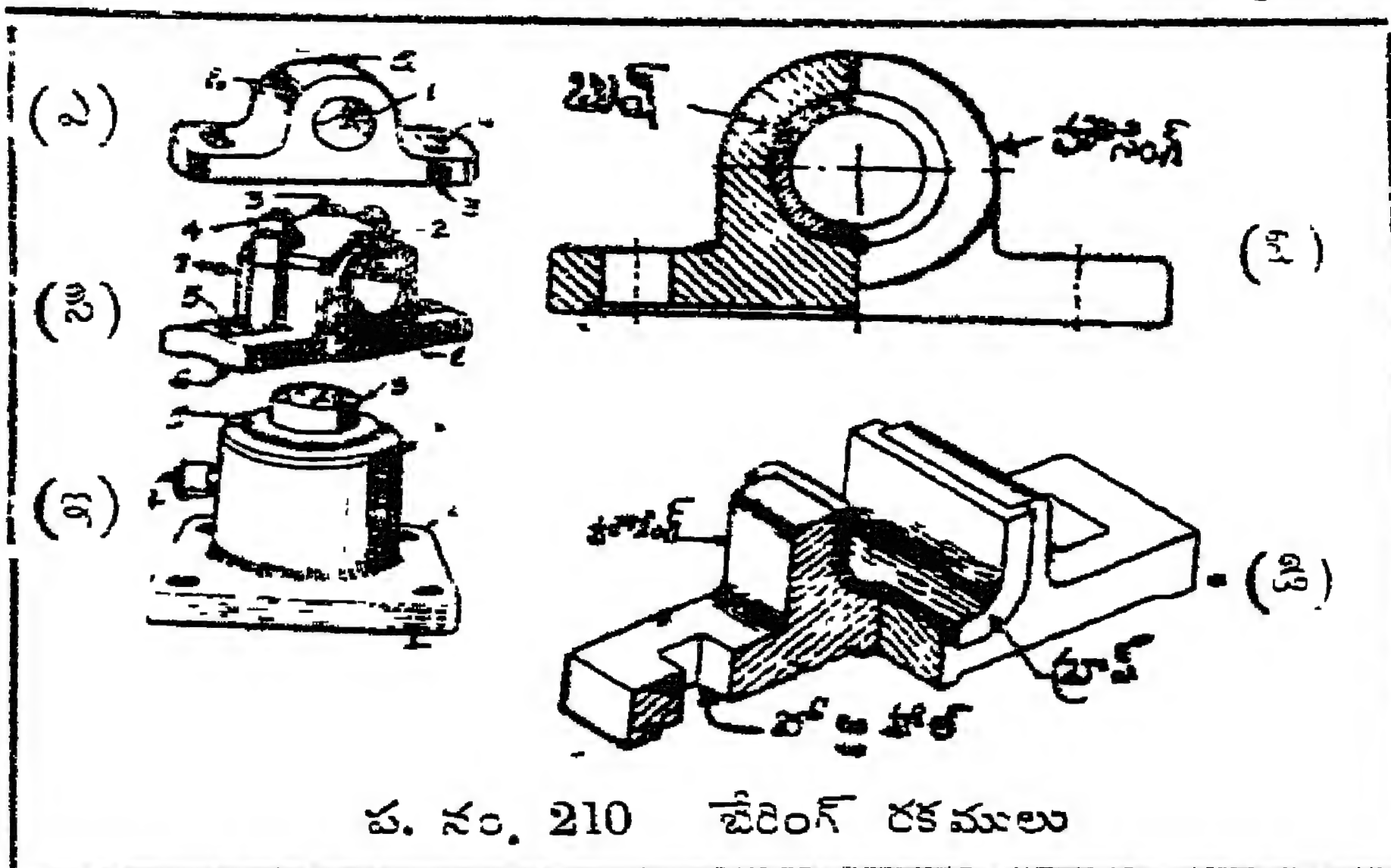
II. బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులు (Ball and roller bearings):- ఇవి ఎక్కువ వేగము (high speed) కో తీరికడి మెషినులకు ఉపయోగించబడును. దీని ఏంటి-ఫ్రీక్షన్ బేరింగు (antifriction bearing) అని అందురు. కారణమేమనగా ఇవి ఘర్షణ లేకుండా తిరుగును. ఇవి షాఫ్ట్ లోడింగు తిరుగుబట్టి వికల్ప సై బాలు, రేల్లుతో నిర్మించబడుచున్నవి. పిటిలో గుండ్రని స్టీలు బాలు, లేక స్టీలు రోలర్ పిన్నులు ఫిట్ చేయబడి ప్రత్యేకముగా నిర్మించబడును.

27.4 జర్నల్ బేరింగులు - నిర్మాణ నివరములు

(Journal bearings and their constructional details)

పిటిలో (i) ఫిల్బో లేక 'ఐ' - టైపు (Filbow or eye type) (ii) బుష్ టైపు (Bush type) (iii) ఓపెన్ టైపు (open type) (iv) స్ప్లిట్ టైపు (Split type) నిర్మాణములు ముఖ్యమైనవి.

(i) ఫిల్బో లేక 'ఐ' - బేరింగ్ (Filbow or eye bearing):- ఇది ఒక సాలిడ్ పీస్ గా కేస్ట్ ఐరన్ తో తయారగును. కాబట్టి సాలిడ్ బేరింగ్ (solid bearing) అనుచుందురు. 210వ పటము(ఎ) వద్ద చూపినట్లు 1. షాఫ్ట్ తిరుగుటకు సరిపడు సైజులో



బేరింగు హోలు 2. అర్ధ చంద్రాకారపు బాడీ 3. పొడవైన బేస్ మరియు 4. నిగింపు కొరకు రెండు బోల్టు హోల్స్ తో అతిసింపుల్ గా తయారగును. హోలులో తిరిగెడి షాఫ్ట్ కు లూబ్రికేటింగ్ ఆయిలు సరఫరా చేయు నిమిత్తం బాడీలో ఒక సన్నని ఆయిలు హోలు 'ఓ'

కూడ గలదు. ఇది చాలా తక్కువ వేగములో తిరిగెడి షాఫ్ట్ కు ఉపయోగించును.

(ii) బుష్డ్ బేరింగ్ (Bushed Bearing):- దీని నిర్మాణముగూడ ఐ-బేరింగ్ వలెనే యుండును. కాని బేరింగ్ హోలులో గన్ మెటలు (Gun metal) వంటి బేరింగు లోహముతో చేయబడిన సర్క్యులర్ బుష్ లేక గొట్టపు తొడుగు ఫిట్ చేయబడి యుండును. దీనిలో షాఫ్టు త్రిప్పబడును. 210వ పటము (బి) వద్ద బుష్ బేరింగు యొక్క అడ్డుకోత పటము వివరింపబడినది.

(iii) బ్రాస్ బేరింగులు (Brass Bearing):- బ్రాస్ (Brass) అనగా వృత్తాకారపు గొట్టపుగుల్ల (shell). ఇవి సాధారణముగా గన్ మెటల్, బ్రాస్ (Brass-ఇత్తడి) మరియు ఫోస్ఫార్ బ్రాంజ్ (phosphor bronze) వంటి బేరింగు మెటీరియలుతో తయారు చేయబడి షాఫ్టుయొక్క జర్నలుకు ఆధారముగా బేరింగు హౌసింగులో బిగింపబడును. ఇట్టి బ్రాస్ లుగల బేరింగులను బ్రాస్ బేరింగులని పిలుతురు. వీటిలో ముఖ్యముగా 1. ఓపెన్ టైపు 2. స్ప్లిట్ టైపు బేరింగులు ఎక్కువ వినియోగింపబడుచున్నవి.

1. ఓపెన్ బేరింగు (open bearing):- దీని నిర్మాణము 210వ పటములో (డి) వద్ద చూపినట్లు యుండి, ఒక అర్థ చంద్రాకారపు బ్రాస్, బేరింగు బాడీలో ఫిట్ చేయబడి యుండును. కాబట్టి ఆ బ్రాస్ లో షాఫ్టు అమర్చబడి తిరుగును. ఇవి హెవీ టైపు, తక్కువ వేగముతో తిరిగే మెషిను షాఫ్టులకు ఉపయోగించును.

2. స్ప్లిట్-స్టెప్ బేరింగు (split-step bearing):- దీనిని ప్లమ్మర్ బ్లాక్ (plummer block) లేక పెడెస్టాలు (pedestal) బేరింగు అని పిలుతురు. అన్నిరకాల జర్నలు బేరింగుల కన్నా ఇవి హెవీలోడ్ ను భరించును. అంతియేగాక ఎక్కువ వేగముగా తిరుగు షాఫ్టులకుకూడ ఇవి ఉపయోగించును. ఇది రెండు భాగములుగా నిర్మింపబడి ఆ భాగములు బోల్టులలో బిగింపబడి యుండుటచే దీనిని స్ప్లిట్ స్టెప్ బేరింగు అనబడుచున్నది. 210వ పటము (సి) వద్ద చూపినట్లు 1. బ్రాస్ పీస్ లు 2. కాస్ట్ ఐరన్ కేప్ (Cast Iron cap) 3. ఆయిలు హోలు 4. మైల్డు స్టీలు బోల్టులు మరియు నట్లు 5. బోల్టు హోలుస్ 6. బేస్ (Base) 7. కాస్ట్ ఐరన్ హౌసింగు లేక పెడెస్టాలు అనేది భాగములు కల్గియున్నవి. 27.5 బేరింగ్ బుష్ లను వాటి హౌసింగులలో క్లాంపింగ్ చేయువిధము

(Method of clamping bearing bushes in the housings)

బుష్డ్ జర్నలు బేరింగులలోగల బుష్ లు ప్రెస్ ఫిటింగు చేయబడి హౌసింగులో బిగించబడును. హౌసింగు హోలుకు, బుష్ యొక్క అవుట్ సైడు డయామీటర్ల మధ్య గల నిరోధము (Interference) బుష్ సైజుమీద ఆధారపడి యుండును. బేరింగులోగల షాఫ్టు 1" అంగుళము వ్యాసము గలదైనచో బేరింగుబుష్ కు, హౌసింగులోగల హోలుకు మధ్య 0.002" అం||లు ఇంటర్ ఫియరెన్సు యున్నచాలును. అట్లే 2½" అం||ల వ్యాసము గల షాఫ్టుకు ఉపయోగించు బేరింగు బుష్ కు, దాని హౌసింగు హోలుకు మధ్య 0.004" అంగుళముల పరిమితిగల నిరోధము యుండవలయును. హౌసింగుకు బుష్ యొక్క పై సర్ఫేసుకు మధ్యలో ఒక స్క్రూ టైప్ పెగ్ (peg)ను ఫిట్ చేయుటవలన షాఫ్టు

స్పీడుకు తట్టుకొని బుష్ కదలిపోకుండా యుండును. ఈపేజీ సైజు బుష్ యొక్క మందమును బట్టి ఎంచుకొనవలెను. 1" అంగుళము వ్యాసముగల బుష్ $\frac{1}{8}$ " అంగుళములు మందము కల్గియుండును. ఆపై ప్రతీ అరంగుళపు వ్యాసము హెచ్చుదలకు $\frac{1}{16}$ " అంగుళముల మందము పెరుగుచుండును.

బేరింగులో బిసింపబడిన షాఫ్ట్ ప్లే (play-ఆట) లేకుండా యుండవలెను. ఉష్ణోగ్రతవలన మెటీరియలు పొందు వ్యాకోచమునకు మరియు ఆయిలు సర్క్యులేషను కొరకు కొద్ది క్లియరెన్సు కల్గియుండవలెను. సుమారు ప్రతీ అంగుళము వ్యాసము సైజు షాఫ్ట్ కు 0.001" అంగుళముల క్లియరెన్సు యున్న చాలును.

27.6 అర్ధ వృత్తాకారపు బ్రాస్ లను స్లిప్ట్ బేరింగు హాసింగులో ఫిట్ చేయువిధము (Process of fitting semi-circular brasses) :-

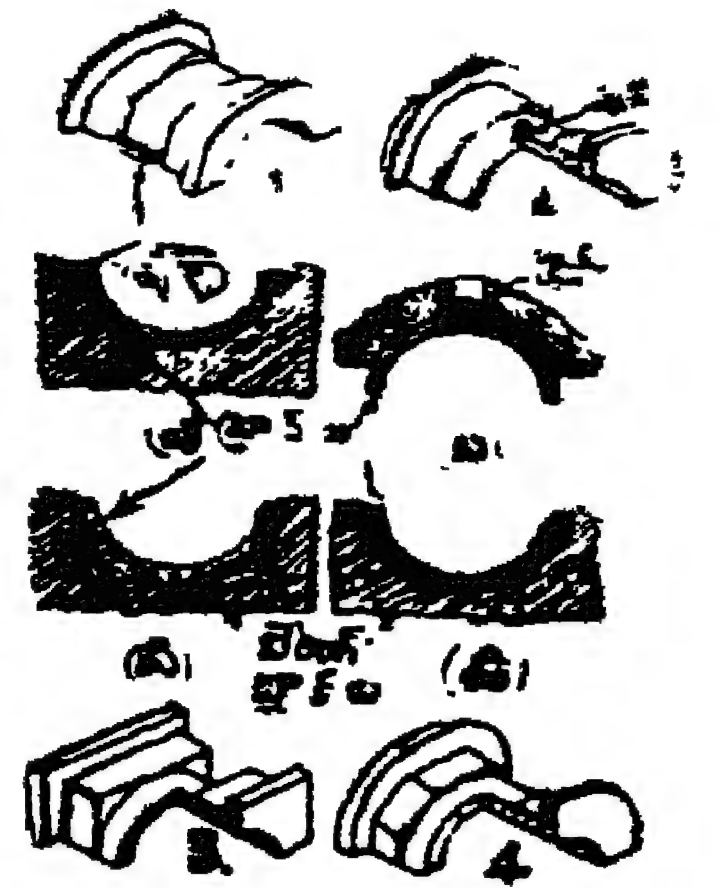
స్లిప్ట్ బేరింగులలో ఉపయోగించెడి బేరింగు బ్రాస్ లుగూడ రెండు అర్ధభాగములుగ తయారు చేయబడును. అవి ఫిట్ చేసిన పిదప షాఫ్ట్ రోటేషనులో తిరిగి స్లిప్ట్ కాకుండా యుండుటకు ప్రత్యేక పద్ధతి నిర్మాణములు కల్గియున్నవి.

1) బ్రాసులకు పైభాగమునగాని, ప్రక్క భాగములగాని 211వ పటము 1, 2ల వద్ద చూపినట్లు స్నగ్ (snug) అనెడి ప్రొజెక్షను (ఎత్తు అయిన పైప్) ఏర్పరచి 211వ పటములో (ఎ) మరియు (బి)ల వద్ద చూపినట్లు ఫిట్ చేయబడును. ఈస్నగ్ పీసు పైభాగమున కేప్ లోనూ, అడుగు భాగమైన హాసింగ్ లో గూడ ఫిట్ చేయుటకు వీలుగా కొన్ని తయారగును.

2) బ్రాసు పైభాగమున 211వ పటము-3 వద్ద చూపినట్లు రెక్ట్యాంగులర్ సీటింగు నిర్మించినచో దానికి తగిన సీటు బేరింగ్ హాసింగులో ఏర్పరచబడి 211వ పటము (సి) వద్ద చూపినట్లు ఫిట్ చేయబడి తిరిగకుండా హాసింగును పట్టి యుండును.

3) మరియొక నిర్మాణములో 211వ పటము-4వద్ద చూపినట్లు అష్టభుజ ఆకారపు పలకల సీటింగుకూడ బ్రాసులకు నిర్మింపబడి, 211వ పటము-(డి)వద్ద చూపినట్లు ఫిట్ చేయబడి తిరిగిపోకుండా యుండును. ఈబ్రాస్ లు ఫిట్ చేయునపుడు ఈక్రింది అంశములు గమనించవలెను.

1. సరియైన సైజుగల బ్రాసులను ఎంపిక చేయవలెను. 2. మెషినుపై బేరింగు యొక్క హాసింగు సమమట్టముగా బోల్టు చేయవలెను. 3. బాటమ్ (Bottom) సెమీ సర్క్యులరు బ్రాస్ స్నగ్, బేరింగు హాసింగులో గల స్నగ్ హోలులో పడేలా ఫిట్ చేయవలెను. 4. షాఫ్టును దాని జర్నలుపై బ్రాసులో నిర్మించవలెను. 5. రెండవ అర్ధ భాగముగ యున్న బ్రాసును షాఫ్ట్ పై భాగమున యుంచి స్నగ్ హోలులో సీటింగు చేయవలెను. 6. బేరింగు క్యేప్ ను ఆ బ్రాసుల జంటపై జాగ్రత్తగా అమర్చి బిగువుగా బోల్టులతో బిగింపవలయును. 7. చేతితో షాఫ్టును త్రిప్పి అమరికను పరిశీలించుకొనవలెను. 8. షాఫ్టు సులభముగా తిరుగుచున్నచో పవరు అందించవలెను.



ప.నం. 211 బేరింగ్ బ్రాసులు ఫిటింగు చేయు విధానములు.

27.7 జర్నలు బేరింగులు రిఫిల్లింగ్ చేయు విధానము

(Method of Refilling Journal Bearings)

(ఎ) రిఫిల్లింగు యొక్క అవసరము (The need for Refilling):- సామాన్యముగా బేరింగు షెల్లులు కార్బిడ్లు, వెరను, స్టీలు, లేక డ్రాంక్ వంటి లోహములతో నిర్మింపబడును. రిఫిల్లింగులో ఇవి స్టామ్మెక్కు చేయునకు తెట్టుతో లేనపుడు ఇవి అరుగువల చెందుటగాని లేక పాస్టు అరిగిపోయే అవకాశము ఏర్పడుటగాని సంభవించి తరచు ఆ పార్ట్లు మార్పుపలసి రావచ్చును. ఈ బేరింగుల లోతట్టు తలమును వైట్ మెటల్ (white metal) లేక బేబిట్ మెటల్ (Babbitt metal) అనేది బేరింగు లోహముతో నింపి పాస్టు పైబానకు బర్నిష్ చేసి ఉపయోగించినచో పాస్టుగాని లేక బేరింగులుగాని చెట్టు తొవు. బేబిట్ మెటల్ లైనింగు పోయినచో త్రిరిగి మెటల్ను నింపి ఉపయోగించవలెను. దీనినే రిఫిల్లింగు (refilling) అందురు.

(బి) రిఫిల్లింగు ఆచరణలు:- బేరింగులను రిఫిల్లింగు చేయుటలో వరుసగా ఈ క్రింది పనులు నిర్వహించవలయును.

(i) పాత బేబిట్ మెటల్ లైనింగును కరగించుట:- లైనింగు చెడిపోయిన బేరింగులలోగల అరిగిపోయిన పైబాన మెటల్ను బ్లో-లాంప్ (Blow-lamp) తో బ్రాసు యొక్క వెనుక ప్రక్క వేడిచేసిన కరిగిపోవును. ఈ విధముగా వేడి చేసినపుడు బేరింగుపై గల తగరపు (Tin) పూత ముందుగా కరిగి తరుపటి దానినంటియున్న బేబిట్ లోహము కరుగును. ఈ విధముగా కరిగించిన షెల్ సర్ఫేసులో పింగిలిన తగరపు లోహముయొక్క పొరలను ఒక స్పూన్ (spoon) వంటి చాకుతో స్క్రేపింగు చేసి శుభ్రపరచవలెను.

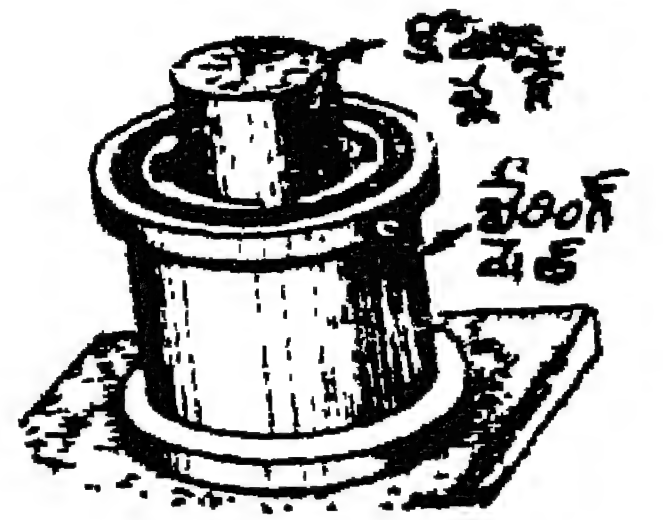
(ii) గీర్లు, ఆయిలు వనైరాలవలన అంటియున్న వడ్డిని నివారించుట:- బ్రాసు సర్ఫేసు లోతట్టున బేబిట్ మెటల్ దాగా అంటుకొని యుండవలయునన్న బేరింగు షెల్ పై వడ్డి, ఆయిల్ మరియు గ్రేస్ వంటి మతినములు లేకుండా శుభ్రముగా యుండవలయును. కాబట్టి రీటరు సిటితో 120 లేక 150 గ్రాముల కాస్టిక్ సోడా పొడి వేసి కలిపిన బ్రావణములో బేరింగు షెల్లను వేసి 2 లేక 3 నిమిషముల పాటు మరిగించవలెను. తరువాత 80-90° సెంటీ గ్రేడు వేడిగల నీటితో కడగవలెను. ఆ పిమ్మట ప్రవహించే చున్నీటిలో కడుగవలెను. బేరింగు షెల్లో ఆయిలు జడ్డు లేనిచో ఒకటి లేక రెండు చుక్కలు వంచినచో చుట్టు వేసినచో వెంటనే సర్ఫేసు అంతటా పాకి పోయి ఉడికియును.

(iii) సర్ఫేసును పిక్లింగు (pickling) చేయుట:- బేరింగు షెల్లను గీర్లు వనైరాలనుండి శుభ్రపరచిన తరువాత వాటిని పిక్లింగు చేయవలెను. పిక్లింగు చేయుట వలన సర్ఫేసుపై గలకుగా తయారై లైనింగు చేయబడిన మెటల్కు పట్టునిచ్చును. 15 కాలము సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఏసిడ్ గాని లేక 50 కాలము సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్ గాని ఒక తొట్టెలోపోసి శుభ్రపరచిన బేరింగు షెల్లను 5 లేక 6 నిమిషముల పాటు ముంచి యుంచవలెను. తరువాత వైటిఫైసి 10 పార్ట్స్ కాస్టిక్ సోడా సిటితో కడుగవలెను. ఈ చర్య మొత్తమునకు పిక్లింగు అగును.

(iv) తగరపు పూత వేయుట:- పై విధముగా తయారైన బేరింగు షెల్ లోపల తగరము పూయుటకు ముందుగా ఫ్లక్స్ (Flux) కోటింగుగా హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లమును బ్రష్ తో పూయవలెను. తరువాత కొద్దిగా వేడిచేసి మరల రెండవసారి ఫ్లక్స్ కోటింగ్ ఏస్ బెస్టాస్ (asbestos) బ్రష్ తో వేయవలెను. తరువాత తగరపుపూత పూయబడును. షెల్ లో తగరపు ముక్కలు వేసి వేడిచేసి కరిగిన పిదప ఒక పుష్టతో సక్కిను అంతటా తుడుచుచూ అద్దవలెను. ఏవిధమైన జెజ్జుములు లేకుండా అమ్మానియం క్లోరైడు చుట్టి ఫ్లక్స్ తో రెండవసారి కోటింగువేసి మరల తగరపు పూత లైనింగును సరిగా వేయవలెను.

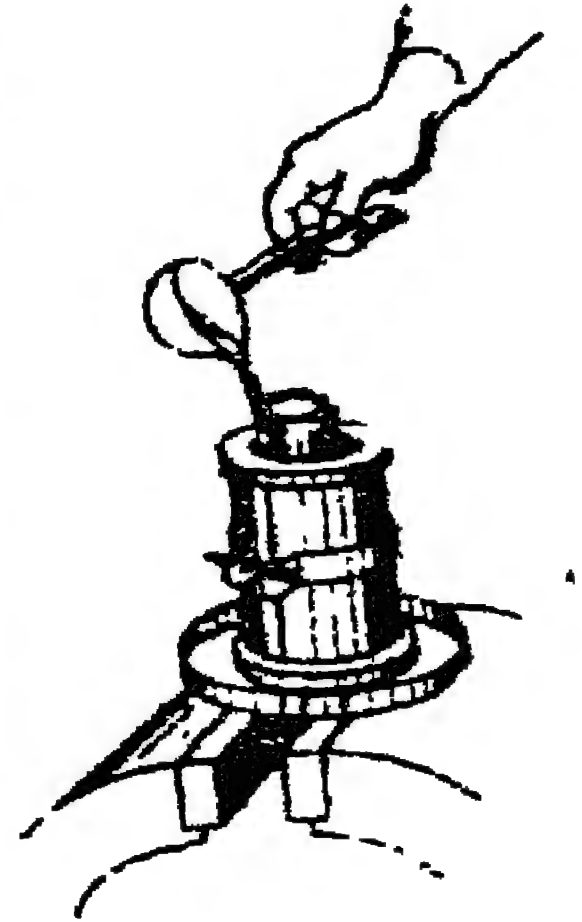
(v) వైట్ మెటలు లేక బేబిటు మెటలును కరిగించుట:- తగరపు పూతవేసి బేరింగు షెల్ లు సిద్ధము జేయబడిన పిమ్మట మెటలును కరిగించవలయును. ఈచర్యలో మూసలో కొంత వైట్ మెటలు ముద్దను తీసుకొని, కొన్నిచుక్కలు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్ తో తడిసి, కొలిమిలోయుంచి వేడిచేసి కరిగించవలెను. తెట్టును తొలగించి బేరింగు షెల్ లో నింపుటకు సిద్ధము జేయవలయును.

(vi) సాలిడ్ బేరింగు షెల్ లు నింపు విధానము:- సాలిడ్ బేరింగు షెల్ అయినచో 212వ పటములో చూపినవిధముగా ఒక తొట్టెలో ఇసుకను మచ్చముగాపోసి బేరింగ్ షెల్ ను నిలబెట్టవలెను. బేరింగు హోలుద్వారా హోలు కిన్నును తక్కువ వ్యాసముగల కొయ్యిష్టగ్ ను అమర్చవలెను. దాని పైభాగమునకు బేరింగు లోతట్టు భాగమునకు ఏర్పడిన మధ్య కాళీలో కరిగి సిద్ధముగా యున్న బేబిటు మెటలును ఫిల్లింగ్ చేయవలయును.



ప.నం.212 సాలిడ్ బేరింగు షెల్ అమరిక

(vii) స్క్రేప్ బేరింగు షెల్ లు లేక బ్రాస్ లపై వైటు మెటలు రిఫిల్లింగు చేయు విధానము:- బేరింగు షెల్ ను పై జెప్పిన రీతిలో సిద్ధము చేయవలెను. రెండు అర్ధభాగములను 213వ పటములో చూపినట్లు ఒక క్లాంపుతో గట్టిగా బిగింపవలెను. ఇట్టి షెల్లుల జాయింట్ లో సన్నటి మెటలు షీటు పెట్టినచో తిరిగి త్వరగా వేరు చేయ వీలగును. తరువాత జతగా బిగింపబడిన బేరింగు బ్రాసులను 213వ పటములో చూపినట్లుగల ఒక ఫిక్చర్ (Fixture) లో అమర్చి మధ్యలో కొయ్యిష్టగ్ ను బెట్టి వైసుపై బిగించవలెను. తరువాత కరిగించిన బేబిటు మెటలుతో కొయ్యిష్టగ్ కు బేరింగు లోతట్టుకు మధ్య కాళీని నింపవలెను.



27.8 వైట్ మెటలుతో రిఫిల్లింగ్ చేయబడిన బేరింగ్ షెల్ లను స్క్రేపింగు చేయు విధానము (Method of scraping white metal Bearings)

ప.నం.213 స్క్రేప్ బేరింగు షెల్లు అమరిక

వైటు మెటలుతో రిఫిల్లింగు చేయబడిన బేరింగు బ్రాసులు షాఫ్టు ఫిట్టుకు తగిన సైజునకు లేక మెషినులో టర్నింగు చేయబడి ఇన్ సైడు కొలత సరిజేయబడును. కాని

నిషింగు చాగుగ లేని కారణముగా కొద్ది ఎత్తు పల్లములుండును. అవి స్క్రేపరుతో స్క్రేపింగుజేసి సవరించబడిన పిదప షాఫ్ట్ను జేరింగులో ఫిట్టు చేయవలయును.

వీటిని స్క్రేపింగు చేయునపుడు ఈక్రింది విధముగా చేయవలెను.

1. జేరింగు లోపల పలుచని మార్కింగ్ కాంపౌండు కోటింగు పూయవలెను.
2. ఆ జేరింగులో తిరిగి షాఫ్ట్ జర్నలునుగాని లేక మార్పరు షాఫ్ట్ అనబడు తగిన సైజు ప్రత్యేకమైన షాఫ్ట్గాని ఆ జేరింగ్లో చేతితో నెమ్మదిగా తిరిప్పవలయును. 3. తరువాత షాఫ్ట్ను వెలుపలకు దీసి చూచినచో జేరింగు సర్ఫేసుపై ఎత్తు అయిన చోట్లలో రింగు అద్దబడి యుండును. 4. ఆ భాగములను ట్రయాంగ్యులర్ స్క్రేపరుతో సున్నితంగా స్క్రేప్ చేయవలెను. 5. సెల్యూలోయిడ్ పెంట్లెటు పీట్తో ఎత్తు పల్లములు తనిఖీ చేసుకొనుచూ స్క్రేపింగు పూర్తిచేయవలెను.

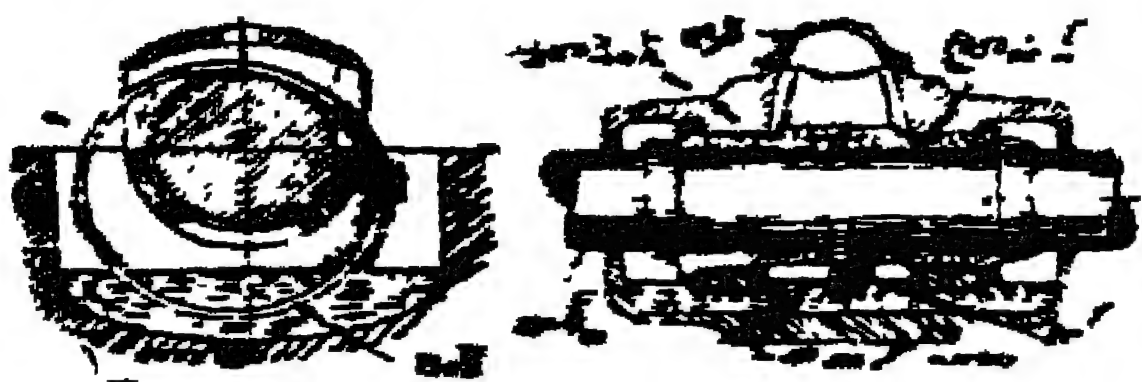
27.9 జర్నలు బేరింగ్ ల లూబ్రికేషన్లోగల ముఖ్యాంశములు

(Important points for lubrication of journal bearings)

(ఎ) లూబ్రికేషన్ గూర్చి:- జేరింగులో షాఫ్ట్ వేగముగా తిరుగునపుడు వేడెక్కి తైలింగు మెటలు వ్యాకోచము చెంది షాఫ్ట్ను పట్టివేయును. కాబట్టి నిత్యమూ షాఫ్ట్పై జర్నలు చుట్టూ లూబ్రికేటింగు ఆయిలు సరఫరా అయ్యేటందుకు జేరింగు బుష్లోగాని డ్రాన్లోగాని మెలికగా కోయబడిన సన్నని గూర్పులు ఏర్పరచబడును. వీటియొక్క పని ఆయిలును జర్నలు చుట్టూ కొనిపోవుటయే. వీటిని ఆయిలు గ్రూవ్ లందురు.

(బి) పలుచని మరియు హెచ్చు లూబ్రికేషన్ల ప్రభావము (Effect of thin and thick lubrication):- జర్నలు జేరింగులలో షాఫ్ట్ తిరుగుచూ జేరింగులోగల కాళీలో పలుచని పొరవలె లూబ్రికేటింగు ఆయిలును నిర్మించుకొనును. అందువలన జేరింగులు డెబ్బ తనకుండా షాఫ్ట్ లోడ్ను ఆయిలు ఫిల్మ్ హరించివేయును. ఆయిల్ సరఫరా తక్కువగా యున్నచో ఈపొర పలుచనై జేరింగులను త్వరగా కొట్టివేయును. ఆయిలు సరఫరా ఎక్కువై నచో ఈఆయిలు ఫిల్మ్ దళసరిగా అయ్యి జేరింగునకు, షాఫ్ట్కు మధ్య నిరోధమును పెంచి మెషినుపై భారము హెచ్చును. కాబట్టి ఈప్రభావమును గమనించి ఆయిలును వాడవలయును.

(సి) రింగు లూబ్రికేషనుయొక్క ప్రాముఖ్యత:- పెద్ద హారిజంటలు జర్నలు జేరింగు



ప.నం.214 రింగ్ లూబ్రికేషన్

సిస్టము వివరించు పటము.

ఎ) ఎండ్-వ్యూ - బి) ఫ్రంట్-కోత నపుడు ఈరింగ్ కూడ తక్కువ స్పీడుతో తిరుగుచూ ఆయిలును షాఫ్ట్ జర్నలుపై వెదజల్లుచూ యుండును.

లలో రింగ్ లూబ్రికేషను కద్దతిలో జర్నలుకు ఆయిలు సరఫరా చేయబడు చున్నది. 214వ పటములో రింగు లూబ్రికేషను యొక్క వివరములు చూపబడినవి. పటములో చూపినట్లు ఒక లూజ్ రింగు షాఫ్ట్నకు తగిలించబడి కొంత భాగము జేరింగు హశాసింగ్లో గల ఆయిలు తొట్టెలో మునిగియుండును. షాఫ్ట్ తిరుగునపుడు ఈరింగ్ కూడ తక్కువ స్పీడుతో తిరుగుచూ ఆయిలును షాఫ్ట్ జర్నలుపై వెదజల్లుచూ యుండును.

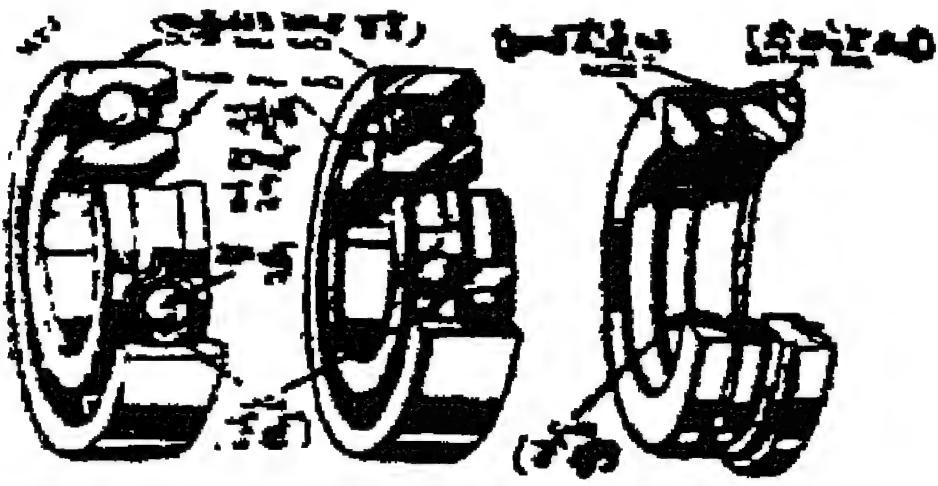
27.10 బాల్ బేరింగులు-రోలర్ బేరింగులు(Ball and Roller bearings)

(ఎ) బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగుల ఉపయోగములు:- ఫ్లైయిన్ బేరింగులతో పోల్చినచో బాల్ బేరింగులు లేక రోలర్ బేరింగుల వలన ఈక్రింది లాభములు గలవు—

1. తక్కువ ఫ్రిక్షన్ అవరోధమువలన పవర్ ఆదాఅగును. 2. బేరింగులు ఎక్కువ కాలము మన్నును. 3. లూబ్రికేషను సులభముగా జేయవీలగును. 4. మెషినులలో తక్కువ చోటులలో బిగించుటకు వీలగును. 5. ఉత్పత్తి చేయుటకు వాడు మెషినులలో ఈబేరింగులు వాడినచో తయారగు వస్తువు యొక్క కొలతలు కచ్చితంగా వచ్చును. 6. మెషినులలో ధ్వని తగ్గును. 7. ఎక్కువ వేగముతో మెషినులను నడుపుటకు వీలగును. 8. ఊడదీయుట మరియు బిగించుట తేలిక. 9. కావలసినన్ని సైజులలో తయారగుచున్నవి. కావున పోయిన బేరింగు స్థానములో క్రొత్తది బిగించుటకు ఆటంకము కలుగదు.

(బి) బాల్ బేరింగులు-వాటి నిర్మాణ వివరములు (Ball bearings and their constructional features):- సాధారణముగా బాల్ బేరింగులో గాని లేక రోలర్ బేరింగులోగాని 4 ముఖ్యమైన భాగము లుండును. అవి 1. ఇన్నర్ రేస్ (Inner Race) 2. అవుటర్ రేస్ (outer race) 3. రోలింగు ఎలిమెంట్లు (బాల్స్ లేక రోలర్లు) మరియు 4. కేజ్ లేక రిటైనర్ (cage or retainer). ఈభాగములన్నియు 215వ పటములో (ఎ) వద్ద చూపబడినవి.

రేస్ (Race):-బాల్స్ లేక రోలర్లు తిరుగు మార్గములను (గాడిలను) కల్గియుండి లోపల మరియు వెలుపలి రింగువంటి భాగములను రేస్ లందురు.



(ఎ) (బి) (సి)

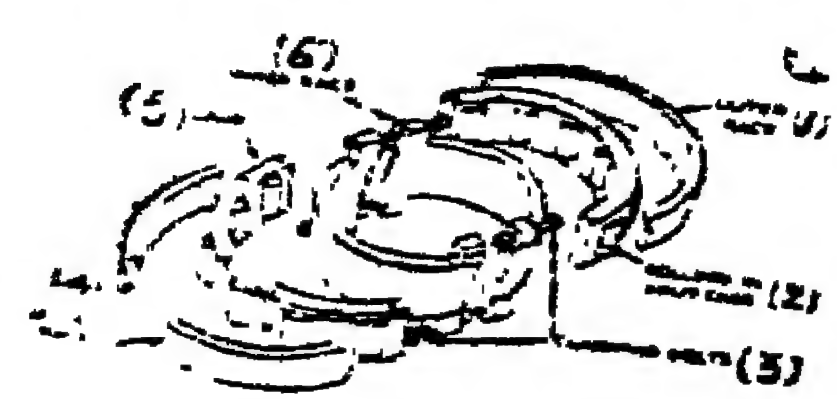
ప.నం.215 బాల్ బేరింగు-రకములు కాపర్ లేక స్టీలు రేసులతో తయారగును.

పటములో (ఎ) వద్ద చూపినట్లు ఒకేవరుసలో బాల్స్ గల బేరింగులు (single row ball bearings) రేడియల్ లోడ్లు (Radial loads) మోయుచు తిరుగుటకు వాడబడును. (సి) వద్ద చూసిన రకము ఎండ్ లోడ్ లేక ట్రాన్స్ వేరియల్ తిరుగుటకు ఉపయోగింపబడును. వీటిని ట్రాన్స్ బేరింగు లందురు.

అవుటర్ రేస్ మరియు ఇన్నర్ రేస్ ల సర్ఫేసులు సాఫు చేయబడి యుండును. అవుటర్ రేస్ ను హాసింగులోన, ఇన్నర్ రేస్ లో యిరుసునూ టైట్ ఫుమ్ ఫిట్ తో బిగింపబడును. ఇన్నర్ రేస్ యిరుసుతో బాటుగా తిరుగుచూ బాల్స్ చు వాటి ట్రాక్ (Track)లో పొయింట్ కాంటాక్ట్ తో నడుచుటకు తోడ్పడును. అవుటర్ రింగు రిలముగా యుండును.

(సి) రోలరు బేరింగులు-వాటి నిర్మాణ వివరము (Roller bearings and their constructional features):- స్టీలుగుండ్లు (Balls) బాల్ బేరింగులలో వాడబడును. వీటికి బదులు పరుసలలో సన్నుత స్టీలురోలరు పిన్నులు బేరింగు కేజ్ లో అమర్చబడినచో అట్టి బేరింగులను రోలరు బేరింగు లందురు.

బాల్ బేరింగులకు రోలరు బేరింగులకు నిర్మాణములో గల ముఖ్యభేద మేమనగా బాల్ బేరింగులలోగల గుండ్లు, బేరింగ్ రేస్ ల గాడిలో బిందు స్పర్శ (point contact) తో తిరుగుచూ ఘర్షణ లేకుండా యుండును. కాని అధిక భారమునకు ఇవి తట్టుకో లేవు. రోలరు బేరింగులలో గల రోలర్లు వాటి రేస్ లయొక్క గాడిలో లైను-స్పర్శ



(line contact) కల్గి తిరుగుచూ ఘర్షణ లేకుండా చేయుటయే గాక అధిక భారమునకూడ మోయగల విశిష్ట నిర్మాణము రోలరు బేరింగులలో యున్నది. ఇవి అనేక రకముల నిర్మాణములు సైజులతో లభించుచున్నవి.

216వ పటములో స్పిిట్ టైపు రోలరు బేరింగుయొక్క ప.నం.216 రోలరు-బేరింగ్ నిర్మాణ భాగములు చూపబడినవి; అవి 1. అవుటర్ రేస్ భాగములు. 2. విడిగాయున్న కేజ్ లో బిగింపబడియున్న రోలర్లు

3. క్లాంపింగు బోల్టులు 4. అవుటర్ రేసు రెండవది 5. రెండవ కేజ్, భాగము 6. ఇన్నర్ రేసులు. దీనియొక్క హాసింగు స్పిిట్-ఇర్నల్ బేరింగువలె రెండు ఆర్థభాగములుగ యుండి యిరుసుపై ఎచ్చటనైనా అమర్చుకొన వీలుగలదిగా యున్నది. బాల్ బేరింగులలో వలెనే, ఒక అవుటర్ రింగు, ఒక ఇన్నర్ రింగు యుండి మధ్య రోలర్లు బిగింపబడి తయారగు ప్రెసిషన్ (precision) టైపు రోలరు బేరింగులు చిన్న సైజు యిరుసులకు వాడబడుచున్నవి. ఇన్నర్ రేస్ యిరుసుపై డ్రైవ్ ఫిట్ కలదిగా బిగింపబడును. ఇన్నర్ రేసు యిరుసుతో బాటుగా సుఖివుగా తిరుగును.

27.11 బాల్ బేరింగులు-రోలర్ బేరింగులు బిగించు విధానము (Method of mounting ball and roller bearings)

బాల్ మరియు రోలరు బేరింగులు బాగుగ మన్నవలయునన్న వాటి నిర్మాణములో ఎట్టి లోపములు యుండరాదు. మెషిన్ పార్టు ఆకారము మరియు వాటి వినియోగము లనుబట్టి అనేక తీరులలో బాల్ మరియు రోలరు బేరింగులు నిర్మించుట జరుగును. 1. ప్రత్యేకమైన హాసింగులు 2. గ్రూవ్ లుగల కాలర్లు (collars) 3. క్లాంపులు మరియు 4. టేపరు బుష్ లు మొదలగునవి బేరింగుల బిగింపులో వాడబడును. విశదీకరించు నిర్మించిననూ ఈ బేరింగుల నిర్మాణములో ఈదిగువ అంశములు పాటించవలయును.

(ఎ) సరియైన ఎలైన్ మెంటు (alignment):- రన్నింగులో యిరుసుయొక్క లోడ్ సరిగ్గా 90° లలో బేరింగుమీద పడవలయునన్న షాఫ్ట్ హాసింగులో హరిజాంటలు లైనుగా యుండవలయును. స్పిరిట్ లెవెలుతో ఇది చెక్ చేయవలయును.

(బి) సరియైన ఫిట్ లు:- ఇన్నర్ రేసు లోతట్టు యిరుసు సర్ఫేసుపై అంటి తిరుగును. కాబట్టి ఇది యిరుసుపై మరీ టైట్ గా లేక లూజ్ గా యుండరాదు. యిరుసుపై

పడు భౌరమునుబట్టి సరియైన ఫిట్ ను నిర్ణయించవలయును. ఇంటరుఫియరెన్స్ ఫిట్ లలో డ్రైవింగు ఫిట్ రకమును వాడిన మంచి ఫలితముండును.

(సి) బేరింగు రేస్ ల సరియైన సీటింగు:— అవుటరు రేసు లేక ఇన్నరు రేసులు సీటింగు (seating), క్రీప్ (creep) ఎఫ్ఫెక్ట్ లేనివిగా సీటింగు చేయబడి యుండవలయును. (క్రీప్ అనగా రన్నింగులో సీటింగునుండి జారుచుండుట) ఇది పై జెప్పిన ఫిట్ లపై ఆధారపడియుండును.

(డి) సరియైన లూబ్రికేషన్ సదుపాయము:— బాల్ మరియు రోలరు బేరింగ్ ల పై ఫ్ లూబ్రికేషన్ ను సరిగా లేనిచో తగ్గిపోవును. కాబట్టి పూసింగులలో లూబ్రికెంటు నిల్వ యుండుటకు తగినంత కాళీ యుండవలెను. పరుసగా చెండు లేక ఎక్కువ బేరింగులు యిరుసుకు తగిలించినచో ఒక్కొక్క బేరింగు విడ్డెకు సమానమైన కాళీ, పూసింగులో గ్రీజు లేక ఆయిలు లూబ్రికెంటు సరఫరా కొరకు యుండవలయును.

(ఇ) సరియైన ఆయిలు సీళ్లు బిగింపు:— ముఖ్యముగా ఈ బేరింగులు మరియు వాటి పూసింగులలో దుమ్ము, మాగర వస్త్రాలనుండి రక్షించవలయును. లేనిచో వాటివలన బేరింగులు వాటి భాగములు మూసుకొనిపోయి ఆయిలు సరఫరా అందక వేడెక్కి పాడై పోవును. ఆయిలు లూబ్రికేషన్ గల బేరింగులకు గట్టి సీలింగు ఏర్పాటు అవసరము. సాధారణముగా ఫెల్ట్ (felt) తో తయారైన రింగులు బేరింగు ప్రక్కనే గ్రూవ్ లలో బిగింపబడి ఆయిలు పోకుండా సీలింగు చేయబడును. ఇవిగాకుండా లెదరు సీళ్లు, గ్రీజ్ గ్రూవులు కోయబడిన సర్ఫేసులు, రబ్బరు సీళ్లు మొదలగు అనేక పద్ధతుల ద్వారా బేరింగులు సీలింగు చేయబడుచున్నవి.

27.12 బాల్ మరియు రోలర్ బేరింగులకు వాడు లూబ్రికెంటు

వర్కింగు కండిషనులనుబట్టి ఆయిలు లేక గ్రీజ్ లను లూబ్రికెంటుగా ఈ బేరింగు లకు వినియోగింతురు.

ఆయిలు లూబ్రికెంటు :—

(i) తక్కువ లేక మధ్యతరగతి వేగముతో తిరుగు బేరింగులకు (Slow and medium speed bearings)— విస్కాసిటీ అధికముగాగల మినరల్ ఆయిల్స్ ను వాడవలెను.

(ii) ఎక్కువ స్పీడులో తిరిగే బేరింగులకు— మంచరకాల మినరల్ ఆయిల్స్ తక్కువ విస్కాసిటీ కల్గినవి వినియోగించవలెను. లైట్ మెషిను స్పిండిలు ఆయిలు ఎక్కువగా వినియోగించబడును.

గ్రీజ్ లూబ్రికెంటు :—

బేరింగులు బాగుగ వేడెక్కినవి మరియు సరియైన సీలింగులు లేనివానికి లైమ్ సోప్ గ్రీజులు (Lime soap greases) వినియోగింపబడును. ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత లున్నచో బేరింగులకు లిథియమ్ సోప్ (Lithium soap) మరియు సోడా సోప్ (Soda soap) గ్రీజ్ లు వినియోగింపబడును.

27.13 బాల్ బేరింగులు, రోలర్ బేరింగుల స్పెసిఫికేషన్ చేయువిధము (Specification of Ball & Roller bearings)

వ్యాపార సూక్తిలో బేరింగ్‌లు తయారుచేయు కంపెనీలు అనేక పేర్లతో అనేక సైజులలో నేడు ఈ బేరింగులు తయారు చేయుచున్నవి. కాబట్టి వాటిని మార్కెట్టు నుండి కొనేముందు 1. డిజిగ్నేషన్. (బేరింగు పాల్సు లేక రోలర్లు నిర్మాణము మరియు ట్రైపు వనైరా). 2. కంపెనీ కోడ్‌నంబరు. 3. బోరు డయామీటరు. 4. అవుట్ సైడు డయామీటరు మరియు 5. విడ్త్ అనెడి అంశములు స్పెసిఫై చేయవలయును.

ఉదాహరణకు అంతర్జాతీయ రంగములో వాడబడుచున్న S.A.E. బేరింగులు S.A.E. నంబర్లతో 1. బైట్ 2. మీడియము మరియు 3. హెవీ అనియు మూడు తరగతులలో వ్యవహరింపబడుచున్నవి. వాటియొక్క స్టాండర్డు కొలతలు కంపెనీ క్యాటలాగ్‌ల నుండి చూసి ఆర్డరు ఇవ్వవలసియున్నది. అట్లే I.S.2513 కోడ్‌లో ఈ బేరింగుల సైజులు వివరింపబడినవి.

27.14 జర్నలు బేరింగు లోహముల యొక్క ప్రాముఖ్యత

(ఎ) ఏ బేరింగ్ మెటీరియల్ అయిననూ దానికియుండవలసిన విశిష్ట లక్షణములు (Essentials of a good bearing metal):- 1. ఆయిలును అంటిపట్టి యుంచుట 2. తగినంత మెత్తదనము కల్గియుండుట. 3. షాక్ లోడ్ లేక రన్నింగ్‌లో అప్పుడప్పుడు పడే ఆకస్మిక లోడ్‌లను భరించ కల్గుట 3. చాలినంత తక్కువ ఉష్ణమును ఉత్పత్తిచేయునది మరియు తక్కువ ఘర్షణ కల్గించేదిగా యుండుట. 4. అరుగుదలజెందినచో త్వరగా మార్చుకొనుట లేక తిరిగి రిపైర్ చేయుటకు వీలు కల్గించుట. 5. మెటలు చిప్‌లు లేక ఇతర కణములు బేరింగులో పడినపుడు షాప్ట్‌పై గీతలు వగైరా పడనీయక బేరింగు మెటలు వాటిని తిరగకుండా పట్టియుంచుట మొదలగునవి ముఖ్యమైన ప్రతీ బేరింగు మెటలుకు యుండవలసిన లక్షణములు.

(బి) ముఖ్యమైన బేరింగు మెటల్స్ - ఉపయోగములు

(i) బైట్ మెటల్:- ఇది లెడ్ మరియు టిన్ లోహముల సమ్మేళన లోహము కావున ఆయిలు ఫిల్మును అంటిపెట్టి యుంచును. హెచ్చు ఉష్ణోగ్రత వద్ద బలహీనమై కరిగిపోయి షాప్ట్ జర్నలును కాపాడును. మెత్తటి లోహమగుటచే కొద్దిపాటి ఎలైన్ మెంట్ లోపములు వాటంతట అవి చక్కబడును. దీనినే బేబిట్ మెటలు అందురు.

(ii) ఫోస్ఫార్ బ్రాంజ్ (Phosphor Bronze):- ఇవి హెవీ లోడ్‌లను భరించును. ఎట్టి షాక్‌లోడ్ నైననూ తట్టుకొనే బలము కల్గియుండుటచే దీనిని బేరింగు బ్రాస్‌లకు వినియోగింతురు.

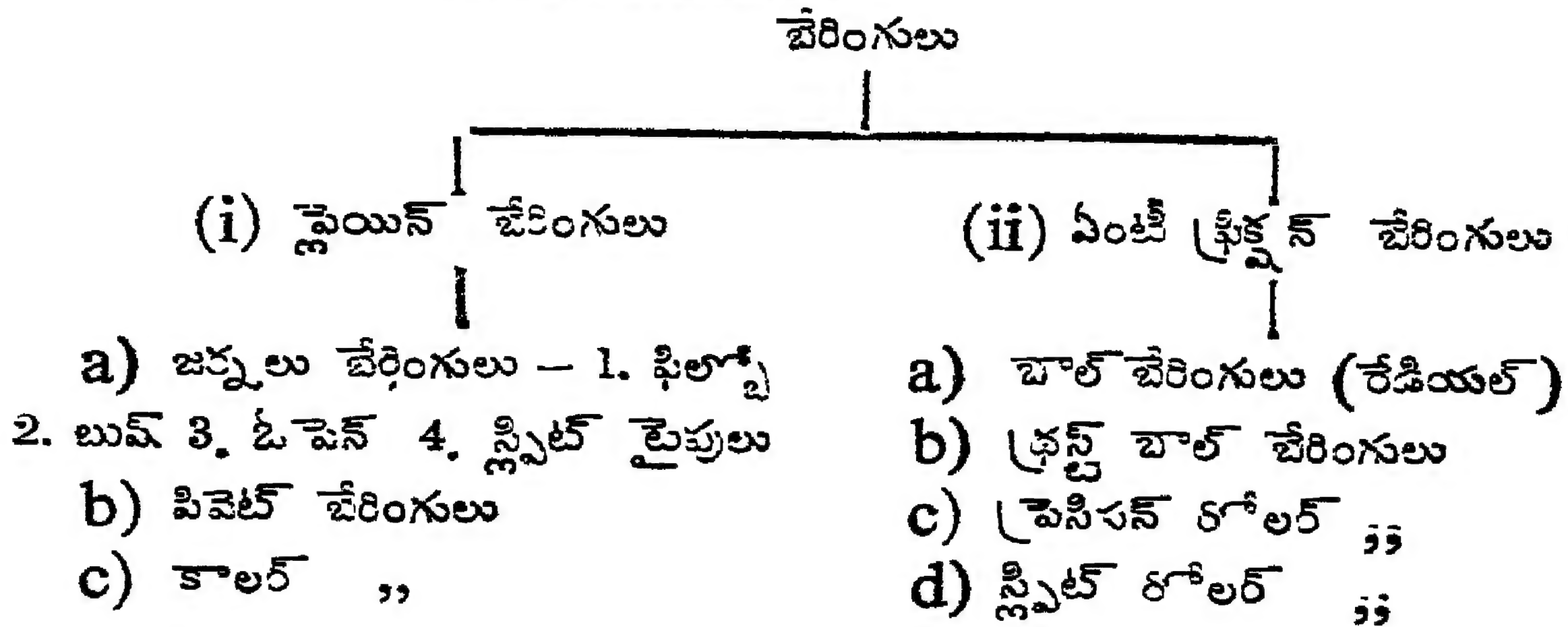
(iii) గన్ మెటల్ (Gun metal):- ఇది మిక్కిలి బలమైనది. అరుగుదల జెందనిది. మరియు వాతావరణ పరిస్థితులలో త్రుప్పుపట్టుకుండా యుండును. అంతియేగాక చక్కని బేరింగు లక్షణములు కల్గియుండుటచే బేరింగులకు వినియోగింపబడుచున్నది.

27.15 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is the purpose of a bearing in any moving part ?

జ:- తిరిగేది ఇరుసుకు ఆధారము కల్పించి, ఇరుసుపై ఘర్షణ, ధ్వని మరియు ఉష్ణము మొదలగునవి జనింపకుండా జేసి తేలికగా తిరుగుట కొరకు బేరింగు అవసరము.

2. How bearings are classified ?



3. What is proper fit for fixing ball bearing on the shaft journal?

జ:- డ్రైవింగ్ ఫిట్ (Driving fit).

4. What is meant by a journal ?

జ:- షాఫ్ట్ యొక్క ఏభాగమైతే బేరింగులో తిరుగుచూ యుండునో ఆ సర్ఫేసును జర్నలు అందురు.

5. Fill up the blanks in the following :—

a) journal bearings will be used for heavy loads and high speed.

b) journal bearings are used for heavy loads and slow speeds.

c) is the main feature of a roller bearing.

d) Roller bearings will carry loads when compared to ball bearings.

e) Ring lubrication is also known as

జ:- a) స్లిప్ట్ స్టెప్ (split step) b) ఓపెన్ (open) c) లైన్ కాంటాక్ట్ (line contact) d) హెవీ (heavy) e) స్ప్లాష్ (splash lubrication)

6. What is the metal used for refilling bearing brasses?

జ:- బేబిట్ మెటలు (Babitt metal). దీనినే వైట్ మెటల్ అందురు.

7. Why tin coating is given for brasses before refilling white metal?

జ:- టిన్ తేక తగరముపూత వేసి దానిపై వైట్ మెటలు వేయుటచే బేరింగు ఉష్ణగ్రాత పెరిగినపుడు తగరము ముందుగా కరిగిపోయి వైట్ మెటల్ ను వ్యాకోచము జెందకుండా చేయును. అందుచే షాఫ్ట్ బిగుసుకొనిపోయి పాడవ్వదు. అంతియేగాక రిమెటల్ చేయనపుడు తగరము ముందుగా కరిగిపోవుటవలన బేబిట్ మెటలు సులభముగ పోవును.

8. Name the various bearing alloys used for brasses?

- జ:- 1. కాపర్ మరియు టిన్ ల మిశ్రమ లోహము (బ్రాంజ్)
 2. టిన్-ఏంటీమోనీ మరియు కాపర్ ల మిశ్రమ లోహము (బేబిట్ మెటల్)
 3. లెడ్, టిన్ మరియు ఏంటీమోనీల మిశ్రమలోహము (లెడ్ ఎల్లోయ్)
 4. కాడ్మియము మరియు నికెల్ ల మిశ్రమలోహము (కాడ్మియం ఎల్లోయ్)
 5. కాపర్, టిన్ మరియు జింక్ ల మిశ్రమలోహము (గన్ మెటల్)
 6. కాపర్, టిన్ మరియు ఫోస్ఫరస్ ల మిశ్రమలోహము (ఫోస్ఫార్ బ్రాంజ్)

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 27)

1. (a) Where and why the following bearings are used?

(1) Ball bearing (2) Roller bearing (3) White metal bearing

(b) How will you connect a bush bearing in a shaft which is moving slowly? Write different steps: (July, 72)

Hint:— బుష్ బేరింగ్ తగు రీతిలో బిగించుటకు అనుసరించవలసిన స్టెప్లు—

1. బేరింగులో షాఫ్ట్ ను దూర్చి మట్టముగా యుంచవలెను.
2. షాఫ్ట్ పై టేపర్ మరియు బుష్ లో టేపర్ లను తనిఖీ చేయవలెను.
3. టేపరు షాఫ్ట్ పైనచో మెషినింగ్ చేసి, బ్రాస్ పైనచో స్క్రీపింగ్ చేసి సవరించవలెను.
4. షాఫ్ట్ యొక్క రెండు వైపులా హారిజంటల్ పొజిషనులో యున్నది లేనిదీ లెవెల్ తో తనిఖీ చేయవలెను.
5. బేరింగులలో షాఫ్ట్ ఎల్లెనుమెంటును, రన్నింగ్ ఫీట్ నుచేతితో త్రిప్పి తనిఖీ చేసుకోవలెను.
6. బాగుగ యున్నచో బేరింగ్ బ్రాస్ లను మెషిన్ షెడ్ పై బోల్టులతో కదలకుండా బిగించవలెను.
6. బేరింగు సెంటరు ఎత్తులు షాఫ్ట్ కు రెండు వైపులా సమానముగా యుండుటకు అవసరమైనచో లాగ్ (log) పీసులను అద్దుగా పెట్టవలెను.

2. Why gun metal bushes are scraped before assembling?(July, 73)

3. Describe and discuss the uses of different types of bearings used in engineering for general applications? (July, 76)

4. Differentiate between a journal and thrust bearing?

(APP - Oct., 73)

5. Name the materials commonly used for bearings. What are the properties expected out of such materials? (APP - Oct., 76)

6. Why are bearings used? Name the types of bearings you are familiar with, giving the types of lubricants used for each type of bearing? (APP - March, 74)

7. What could have happened if the lubricants would have not been used in bearings? (APP - March, 74)

8. Sketch a self-aligning ball bearing and explain its applications? (APP - April, 77)

9. Write short notes on babbitting of bearings.(APP - March, 71)

10. What are the advantages of antifriction bearings over a plain bearing.

11. What precautions would you observe while dismantling and assembling a ball bearing on a shaft? (APP - Sep., 72)

28. జిగ్ మరియు ఫిక్చర్లు - వాటివినియోగము

(JIGS AND FIXTURES AND THEIR APPLICATION)

28.1 పరిచయము (Introduction)

అనేక వర్క్ మ్యాప్ పనులు (సాయింగు, డ్రిల్లింగు, టర్నింగు, ట్యాపింగు మొదలగునవి) కచ్చితముగాను, సులభముగాను, మరియు త్వరగా నిర్వహించబడుటకు సహాయ పడు మోపులు లేక అమరికలను జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్ లందురు. ఇవి చేయబడు పనిని బట్టి నిర్మించుకొన వలసియున్నది.

28.2 ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ గల పార్ట్ల తయారీ యందు జిగ్ మరియు ఫిక్చర్ల ప్రాముఖ్యత (Importance)

పూర్వపు రోజులలో ఎక్కువగా హేండుటూల్స్ను ఉపయోగించి డ్రిల్లింగు ట్యాపింగు లేక వాయింగు మరియు సాయింగు మొదలగు పనులు చేయబడుచుండెడివి. కాబట్టి ఏ రెండు మేటింగు పార్ట్లు నైననూ కావలసిన ఫిట్తో విసింపుటకు డ్రిల్లింగు మరియు స్క్రేపింగు మొదలగు చర్యలతో అతి కష్టముమీద అమరిక ఏర్పరచెడివారు. ఇది అంతయూ టెక్నీషియన్ నిపుణతమీద ఆధారపడి యుండేది.

కాని నేటి పరిశ్రమ స్వరూపము పూర్తిగామారి అతి తక్కువ కాలములో వేల కొలది మెషినుపార్ట్లు మరియు వస్తువులు తయారగుచున్నవి. ముఖ్యముగా నట్లు మరియు బోల్ట్, స్క్రూ మరియు పుల్లీలు వంటి జతలు ఎక్కువ మొత్తంలో తయారగునపుడు ఒకే నైజు మేల్ పీసు అదే నైజు ఫిమేల్ పీసుల లాటులోని ఏకైకదానిలో నైననూ సులభముగా అమరవలయును. అట్లే ఒకే నైజు ఫిమేల్ వర్క్ పీసుతో అదేనైజు మేల్ వర్క్ పీసుల లాటులో నుండి తీసిన ఏదైనను ఫిట్టు కావలయును. అట్లు అమరు తీరునే ఇంటర్ ఛేంజేబిలిటీ అందురు. ఇట్టి ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీ పార్ట్లు తయారీకి ప్రత్యేక మెషినులే గాక ప్రత్యేక అమరికలుగూడ నిర్మించబడుచున్నవి.

ఉదాహరణకు 20×10 సెం.మీ.ల కొలతలుగల దీర్ఘచతురస్రాకారపు మెటలు ప్లేటులో 3 సెం.మీ.ల వ్యాసముగల బెజ్జము డ్రిల్లింగు చేయబడి, వేలకొలది ప్లేట్లు అవసరమైనచో ఒక టెంప్లేటును తయారు చేసికొని దాని సహాయముతో మార్కింగు పని ప్రతి ప్లేటుకు అవసరము లేకుండా చేయవచ్చును. ఇదే విధముగ జిగ్ మరియు ఫిక్చర్లు తోడ్పడును.

28.3 జిగ్లు (Jigs)

(ఎ) జిగ్ నిర్వచనము :- ఇంటర్ ఛేంజేబుల్ పార్ట్లను మెషినింగు చేయునపుడు వర్క్ ను పట్టియుంచుటయేగాక టూలుకోయవలసిన ప్రదేశమును, నియమించుచూ కటింగు టూలుకు సహాయపడే ప్రత్యేక ఉపకరణమును 'జిగ్' (Jig) అందురు.

(బి) జిగ్ యొక్క ముఖ్య లక్షణములు (Characteristics):- ఏ రకపు జిగ్ పరికరమైనా ఈదిగువ జెప్పబడిన ముఖ్య స్వభావములు నిర్మాణములో కన్పియుండి తీరవలయును—

1. జిగ్ లేక వర్క్సును అనుకూలమైన విధముగా కట్టుకొనుట. 2. వర్క్సుపీసును మెషిను టేబిలుపై ఏపాజిషనులో యంచవలెనో ఆపాజిషన్ ను నియమించుట (locate) 3. కిటింగుటూలును వర్క్సుపీసుపై ఫీడింగు చేయునపుడు, అది నియమిత మార్గములో నడిచేలా సహకరించుట, జిగ్ యొక్క ముఖ్య విధులు.

28.4 ఫిక్చర్ లు (Fixtures)

(ఎ) ఫిక్చర్ నిర్వచనము (Definition of fixture):- ఫిక్చర్ అనగా పట్టుకొనే అనిశ్చయము. వివిధరకాల వర్క్సుషాపు పనులలో (డ్రిల్లింగు, సాయింగు, గ్రైండింగు మరియు టర్నింగు మొదలగునవి) వర్క్సుపీసును లేక మెషిను పార్టును నిర్ణీత పద్ధతిలో నిర్ణయించిన స్థానములో గట్టిగా పట్టుకొని యుండే మోపును ఫిక్చర్ అందురు. ఉదాహరణకు డ్రిల్లింగు మెషిను వైస్, టెంచ్ వైస్, 'U'-క్లాంప్, 'C'-క్లాంప్; మొదలగున వన్నియు ఫిక్చర్ లనే చెప్పవచ్చును. కాని ఒక్కొక్క ఆకారము, కొలతలుగల పార్టును కొన్ని వేల సంఖ్యలో ఉత్పత్తి చేయునపుడు దానికి తగిన నిర్మాణముగల ఫిక్చరు ఒక్కటి మాత్రమే పనికి వచ్చును. అది రెండవ రకపు వర్క్సుపీసుకు ఉపయోగ పడదు. ఇదియే మామూలుగా వాడు వైస్ లేక క్లాంపునకు ఫిక్చరునకు గల వ్యత్యాసము. ఇది టూలు యొక్క నడకను అదుపు చేయుట లేక దానికి సహకరించుటకు తోడ్పడదు.

(బి) జిగ్ మరియు ఫిక్చర్ ల పోలిక (Comparison between a Jig and Fixture):- సామాన్యముగా వాడుకలో జిగ్ మరియు ఫిక్చరులను కొందరు జిగ్ లనియు కొందరు ఫిక్చరు లనియు పిలిచెదరు. కాని వాటి విధులలో ఈక్రింద పేర్కొనబడిన భేదములను బట్టి ఏది జిగ్ లేక ఏది ఫిక్చరు అనెడిది తెలుసుకోవలసి యున్నది.

పట్టీ నంబరు - 24.

జిగ్ మరియు ఫిక్చర్ల మధ్య నిర్మాణములో గల భేదములు.

వ.నం.	జిగ్ లు	ఫిక్చరులు
1.	ఇది వర్క్సును పట్టుకొనుటయే గాక టూలు నడకకు తోడ్పడును.	ఇది కేవలము వర్క్సును పట్టుకొనే మోపు కల్గియుండును. టూల్ నడకకు ఏవిధముగాను సహకరించదు.
2.	దీనిని వర్క్సుపీసుకు బిగింతురు.	ఫిక్చరును మెషిను టేబిలుపై బిగింతురు.
3.	దీని నిర్మాణము, మరియు సైజు చిన్నదిగా యుండును.	ఇది పెద్దదిగా యుండును.
4.	జాబ్ తీరుగునపుడు లేక ఆపరేషను చేయునపుడు చేతులతో అనుకూలమైన ఏపాజిషనులలో సెట్ చేయుటకు వీలు కల్గించును.	ఇది కదలకుండా వర్క్సు లేక టూల్ ను బిగించియుంచును. ఆపరేషన్ పూర్తి గానిదే కదలించుటకు వీలుపడదు.
5.	ఇవి డ్రిల్లింగు మరియు బోరింగు మెషినుల పనులలో ఎక్కువ వాడబడును.	ఫిక్చరులను మిల్లింగు లేతు మరియు గ్రైండింగు వగైరా అన్నిరకాల వర్క్సు షాపు మెషినుల పనులలో వాడుదురు.

28.5 జిగ్ లలో రకములు - వాటి నిర్మాణములు (Types of Jigs)

(ఎ) జిగ్ లోగల స్టాండర్డు భాగములు:- వర్క్ షాపులో ఉపయోగించు జిగ్ లు అనేక రకములుగా యుండును. వాటిలో డ్రిల్ జిగ్స్ ముఖ్యమైనవి. ప్లేటి నిర్మాణములో కొన్ని ముఖ్యభాగములు యుండవలయును. అవి 1. బాడీ 2. లోకేషన్ చేయు ఎలిమెంట్లు 3. క్లాంపింగు అమరిక లేక మోపు 4. టూల్ నడకను నియమించు నైడ్ లు. మరియు 5. ఇతర భాగములు. ఇవి అన్నియు జిగ్ రకమునుబట్టి స్త్రీలు, ఎల్లోయ్ స్త్రీలు మరియు ఇతర లోహములతో తయారు చేయబడును.

1. బాడీ (Body):- జిగ్ యొక్క వివిధభాగములు ఫ్లేట్ చేయబడిన ఆధారము (Base), లేక చట్రము (Frame) ను బాడీ అందురు. ఇది మెషినింగు, వెల్డింగు లేక క్యాస్టింగు మొదలగు పనులతో నిర్మింపబడును.

2. లోకేషన్ చేయు ఎలిమెంట్లు (Locating elements):- లోకేషన్ అనగా నిర్ణయించిన స్థానములో అమరుట. వర్క్ పీసును జిగ్ లో దూర్చినపుడు సరియైన స్థానములో కూర్చొని స్థిరముగా యుండుటకు చట్రములో పిన్ లు లేక స్లాట్లు మొనవి ఏర్పరచెదరు.

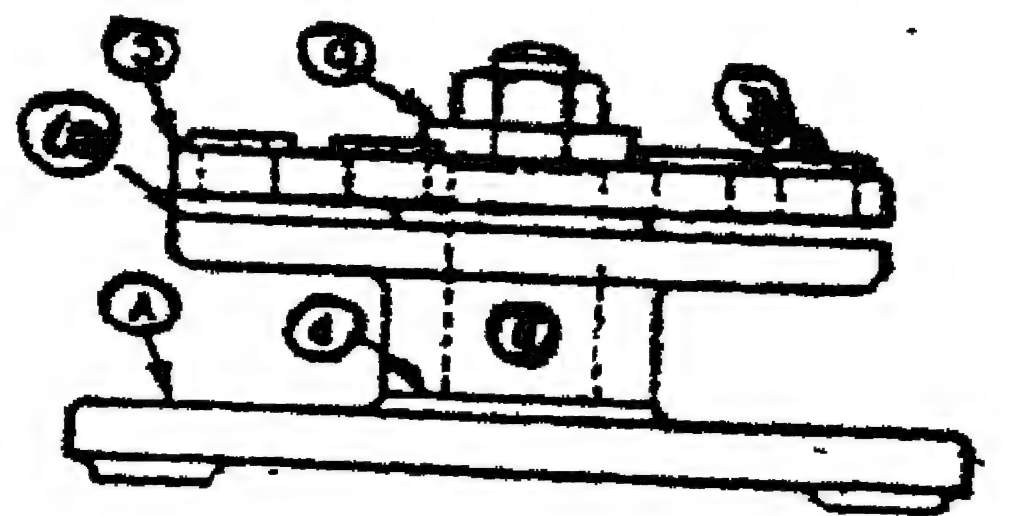
3. క్లాంపింగు అమరిక (Clamping device):- జిగ్ లో దూర్చిన వర్క్ పీసును బిగించుటకు ఏర్పరచిన బిసింపు పరికరముల మోపును క్లాంపింగు అమరిక అందురు. ఇది మిక్కిలి సూక్ష్మముగా త్వరగా బిగించి మరియు వదులు చేయగల తీరులో యుండును.

4. టూల్ నడకను నియమించు నైడ్ లు (Tool guiding elements):- జిగ్ నిర్మాణములో ఇవి ముఖ్యమైన భాగములు. కటింగుటూల్ ఏమార్గములో ఎంతదూరము నడపబడవలయునో ఈటూల్ నైడ్ లు నిర్ణయించును. డ్రిల్ జిగ్ లలో హార్డెన్డ్ స్త్రీలు బుషెలను (hardened steel bushes) డ్రిల్ ను నైడ్ చేయుటకు జిగ్ లో అమర్చెదరు.

5. ఇతర పరికరములు:- మరియు అనేక సహాయ పనిముట్లు, నట్లు, వాషర్లు, స్ప్రింగులు లీవర్లు మొదలగున వన్నియు జిగ్ నిర్మాణములో అవసరమునుబట్టి వినియోగింపబడును.

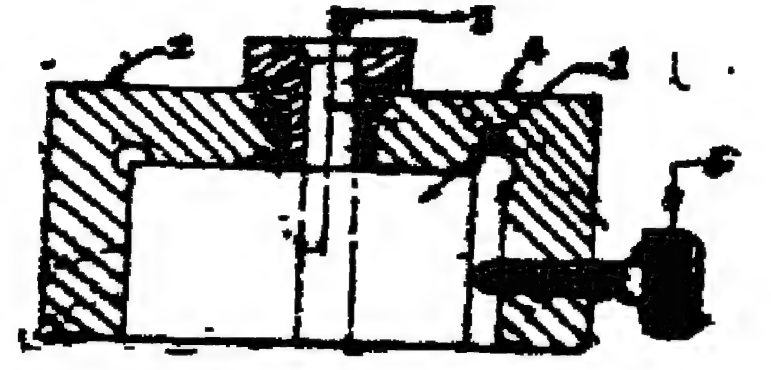
(బి) ప్రధాన 'జిగ్' ల రకములు (Main types of Jigs):- జిగ్ లు ముఖ్యముగా వాటి నిర్మాణమునుబట్టి 1. ప్లేట్ 2. ఛానల్ 3. పయామిటర్ 4. చాక్స్ జిగ్స్ అను శేర్లతో నిర్మింపబడు చున్నవి.

(i) ప్లేట్ జిగ్ (Plate Jig):- 218వ పటములో ఒక వృత్తాకారపు ఫ్లాంజ్ (Flange) అంచు వెంబడి డ్రిల్లింగు చేయుట కుపకరించు ప్లేట్ జిగ్ యొక్క ఒకరకపు నిర్మాణము చూపబడినది. ఈపటములో చూపబడిన ఫ్లాంజ్ మధ్యలో ముందుగా టర్నింగు చేయబడి మధ్యలో హోల్ బోర్ చేయబడిన పిదప ఉపరితలములు మెషిన్ చేయబడును. చుట్టూ 6 డ్రిల్ హోల్స్ కచ్చితముగా సమానదూరములో యుండేలా వేయబడుటకు ఇది ప. నం. 218 ప్లేట్ జిగ్. బాగుగ ఉపకరించును. దీని బాడీ లేక ఆధారము 'A' వృత్తాకారముగ యుండి



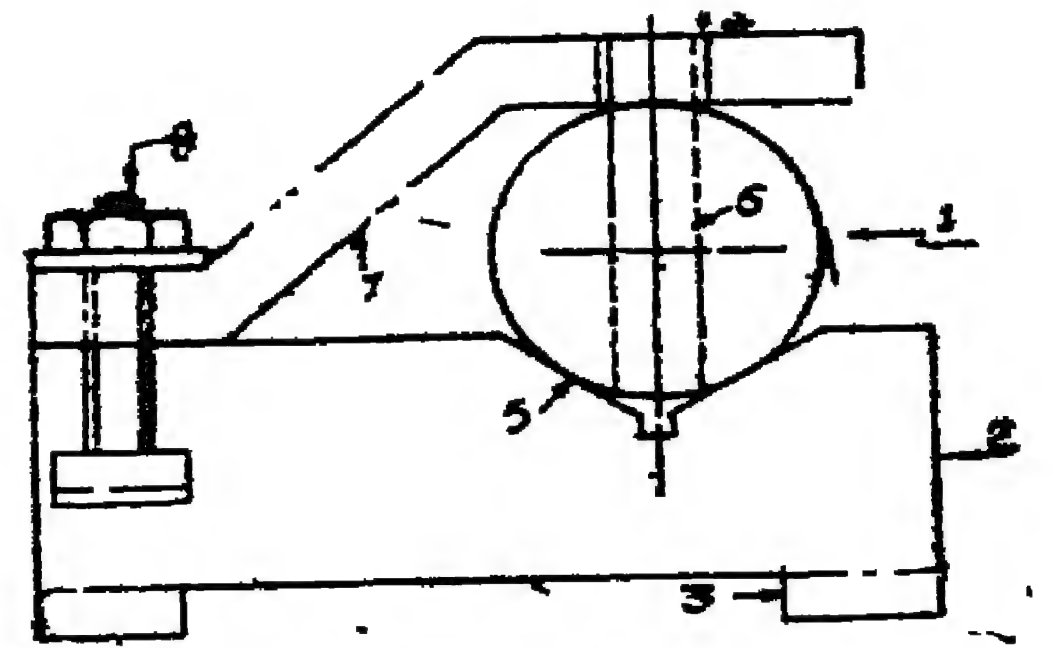
డిర్టిల్లింగు మేషిను పెట్టే కివలకి యుండు నిర్మాణము కర్తయియున్నది. ఈవృత్తాకార భలకిము పైకి ఎత్తుగా మధ్యలో బలమైన పిస్ట్ 'B' నిర్మించబడియుండెను. డ్రిల్ చేయ బడు స్థాంజ్ మధ్య హోల్ లో ఈపిస్ట్ పై స్థాయిడింగు ఫీట్ తో అమర్చెదరు. ఒక ప్రత్యేకమైన జిగ్ ఫ్లేట్ 'C' ని పిస్ట్ ఆధారముగ ఈస్థాంజ్ పై పెసించెదరు. నట్టు 'D'ని పిస్ట్ పై బిగించుటద్వారా జిగ్ ఫ్లేట్ పెసించబడును. ఈజిగ్ ఫ్లేట్ లో 6 జిగ్ బుష్ లు 'E' ఫీట్ చేయబడి యున్నవి. కాబట్టి పిటిద్వారా డ్రిల్ ను మార్చి ఆస్థాంజ్ పై సరియైన స్థానములలో 6 డ్రిల్ హోల్స్ త్వరగా డిర్టిల్లింగు చేయవలగుచున్నది. ఈడ్రిల్ ఫీట్ తో అపే కొలతలు గల స్థాంజ్ లపై ఎన్నింటికైనా డిర్టిల్లింగు చేయవచ్చును.

(ii) చానల్ జిగ్ (Channel Jig):-చానలు జిగ్ యొక్క నిర్మాణము 219వ పటములో వివరింపబడినది. కాండు వర్క్సు పీస్ ల మధ్య డిర్టిల్లింగు చేయవలగు ఇట్టి మోపు దాగుగ ఉపయోగపడును. కాండు గాయుండు వర్క్సు పీసులను ఫీట్ చేయుటకు వీలుగా దీని బాడీ చానలు పేపులో యున్నది. వర్క్సు పీస్ '1'ని బాడీ '4'లో లాకేషను జేసిన పిదప ఒక హేండ్ స్క్రూ '5'చే క్లాంపింగు చేయబడును. డిర్టిల్లియొక్క మార్గము జిగ్ బుష్ '3'చే అదుపు చేయబడి వర్క్సు పై డిర్టిల్లింగు ఆపరేషను సులువుగా జేయవచ్చును.



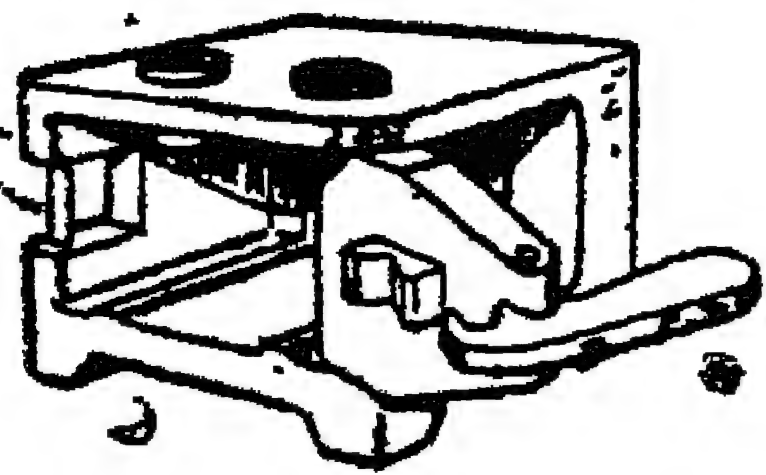
ప.నం. 219 చానలు జిగ్
భాగములు: 1. వర్క్సు 2. బాడీ
3. జిగ్ బుష్ 4. బాడీ
5. క్లాంపింగు స్క్రూ

(iii) డయామీటరు జిగ్ (Diameter Jig):- 220వ పటములో దీనియొక్క అమరిక చూపబడినది. దీని సహాయముతో కాండురాడ్డుపై నిర్ణయించినచోట డిర్టిల్లింగు చేయవలగును. దీనిలో 1. వర్క్సు పీసు 2. బేస్ 3. బేస్ యొక్క పాదములు 4. జిగ్ బుష్ 5. బేస్ లోగల 'V' గ్రూవ్ 6. డిర్టిల్లి హోల్ 7. క్లాంపింగు ప్లేటు 8. క్లాంపింగు బోల్ట్స్ అను భాగములు యున్నవి.



ప.నం. 220 డయామీటరు జిగ్

(iv) బాక్స్ జిగ్ (Box-Jig):- ఇది పై రకాలన్నింటికన్నా ఎక్కువ అనుకూలముగా నిర్మించబడినది. 221వ పటములో చూపినట్లు పెట్టెవంటి నిర్మాణము కల్గియుండి బరువైన బాడీకి వంచబడేలా హింజ్ ఫిటింగుగల గ్రిప్ ప్లేటు (grip plate) కల్గియున్నది. వర్క్సు యొక్క ఆకారము దీనియొక్క లోపలి కొలతలకు తగినట్లుగా యున్నచో కచ్చితముగా



ప.నం. 221 బాక్స్ జిగ్ దాని స్థానములో యుంచబడును. తరువాత ఒక క్యామ్ లీవర్ (cam lever) సహాయముతో వర్క్సు పీసు కదలకుండా హింజ్ ప్లేటు బిగించబడును. దీని క్లాంపింగు సిస్టము త్వరగా బిగించుకొనుట మరియు వదలు జేసుకొనుటకు వీలున్నది.

(సి) చక్కటి జిగ్ నిర్మాణములో అవసరమగు అంశములు

(Essential Factors for a well designed Jig) :-

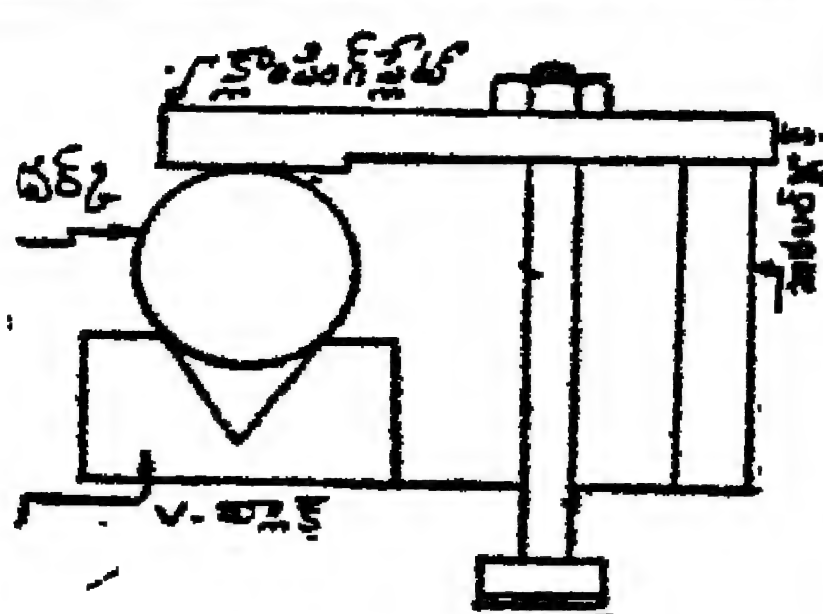
1. తయారు చేయవలసిన కాంపోనెంట్ (component) ను గూర్చి పూర్తిగా చర్చించి దానియొక్క ఆపరేషన్ లను వరుస క్రమములో అమర్చవలెను. ఏ ఆపరేషనుకు జిగ్ నిర్మాణము అవసరమో నిశ్చయించుకోవలెను. 2. జిగ్ ఏమెషిన్ పై ఉపయోగించుకో ఆమెషిన్ కెపాసిటీని దృష్టిలో యుంచుకొని జిగ్ యొక్క సైజులు ఫిక్స్ చేయవలెను. 3. దీనిలో వక్రతాక్షేపక సులభముగా యుండే పద్ధతిలో నిర్మించవలెను. 4. వర్క్ పీసు లోడింగు మరియు అన్ లోడింగు పనులు తేలికగా నిర్వహించబడు నిర్మాణము కట్టి యుండవలెను. 5. దీనిలో వర్క్ పీసు యొక్క క్లాంపింగు పరికరములు, అతి తక్కువ సమయంలో బిగింపబడేలాగున, మరియు తేలికగా వదులయ్యేలా యుండవలెను మరియు మంచి స్థిరత్వము కల్గియుండవలెను. 6. దీని బాడీకి, వర్క్ పీసుకు చాలా సంతృప్తి కలుగజేయు యుండవలెను. అందువలన వర్క్ యొక్క సైజులలో కొద్ది హెచ్చుతగ్గులున్ననూ ఉపయోగపడును. 7. దీని యొక్క కొలతలు కచ్చితముగా యుండవలెను. 8. దీని భాగములు తక్కువ ఖర్చుతో నిర్మింపబడేవిగా యుండవలెను. 9. మెషిన్ చేయబడిన చిప్ లు వెలుపలికి వచ్చు పీలుండు బెజ్జుములు లేక మార్గము లుంచవలెను. 10. ఎట్టి ప్రమాదకరమైన అవకాశము లేనివై యుండవలెను. 11. తక్కువకాలములో ఎక్కువ పని జరిగేలా నిర్మాణము యుండవలెను. 12. ఎక్కువ నిపుణత లేకున్ననూ ప్రతివారు పని చేయగలవై యుండవలెను. అనగా క్లిష్టమైన సెట్టింగులు యుండరాదు.

28.6 ఫిక్చర్ లలో రకములు - నిర్మాణ వివరములు

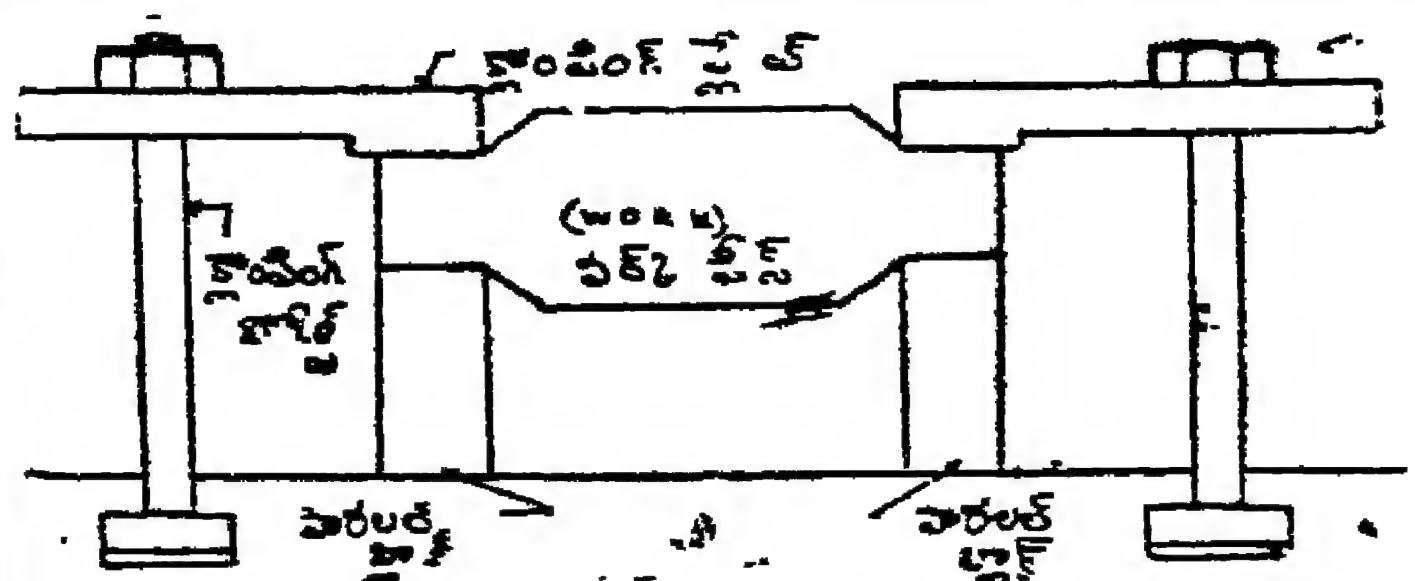
(Types of Fixtures and their constructional details)

ఫిక్చర్ లు వర్క్ యొక్క ఆకారమునకు, సైజులకు తగినట్లుగా అనేక రకములుగా నిర్మింపబడును. కాబట్టి వీటిలో ఇన్ని రకములు గలవు అని చెప్పటం సరియైనది గాదు. కాని ఏ మెషిన్ పై వినియోగించబడు చున్నదో ఆ మెషిన్ యొక్క ఆపరేషనులనుబట్టి 1. డ్రిల్లింగు 2. టర్నింగు 3. మిల్లింగు ఫిక్చర్స్ మొదలగు సేర్వతో పిలువబడుచుండును.

1. డ్రిల్లింగు ఫిక్చర్ లు (Drilling Fixtures):- యాంగిలు ప్లేట్లు, V-బ్లాక్ లు, పారలెల్ బ్లాకులు, మరియు బోల్టులు, క్లాంపుల సహాయముతో డ్రిల్లింగు చేయుచున్నవి.



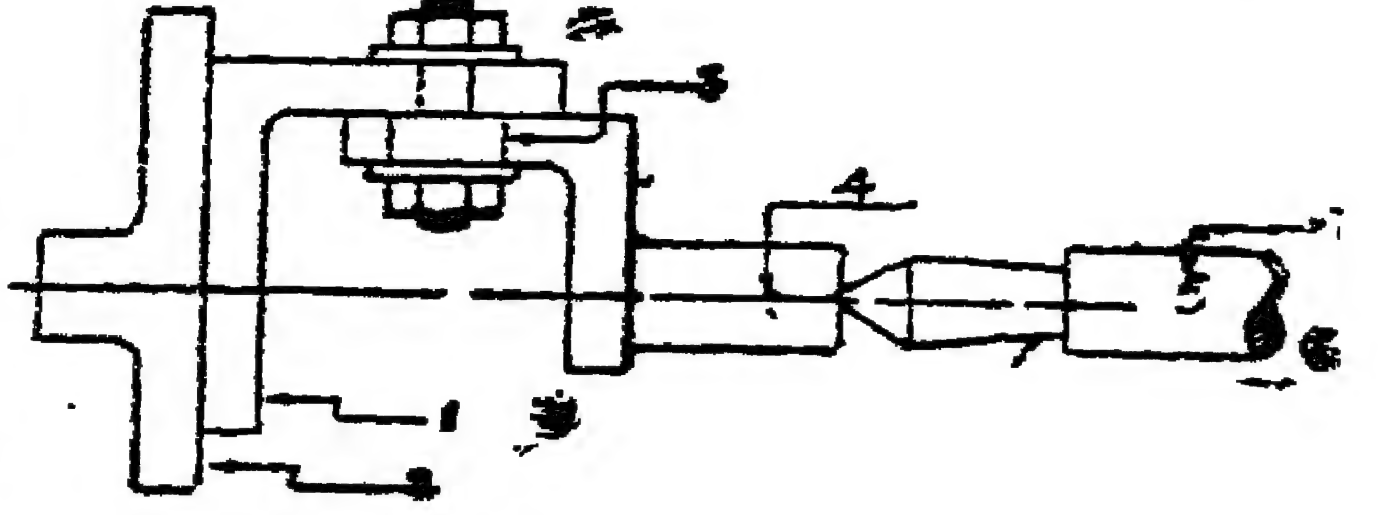
(ఎ) వి-బ్లాక్ ఫిక్చర్.



(బి) పారలెల్ బ్లాక్స్ ఫిక్చర్

ఫిక్చర్లు నిర్మించవచ్చును. ఉదాహరణకొరకు 222వ పటములో కొన్ని సుళువైన ఫిక్చర్లు వివరింపబడినవి. పటము (ఎ) వద్దగల ఫిక్చరులో V-బ్లాకుపై కాండు రాడ్డు యొక్క కొర్ర వీవిధముగా చేయబడినదో చూపబడినది. పటము (బి) వద్ద ఒక వర్క్ పీసును పారలలు బ్లాకులతో వీవిధముగా అమర్చబడినది చూపబడినది. ఈ ఫిక్చరుకూడ డ్రిల్లింగు చేయుటలో పనికివచ్చును.

2. టర్నింగు ఫిక్చరులు (Turning fixtures):- లేట్ మెషిన్లపై క్రమమైన కాండుగా లేని వర్క్ పీసు టర్నింగు చేయునపుడు 223వ పటములో చూపినట్లు యాంగిలు స్టేటు సహాయముతో ఫిక్చరును తయారు చేయవచ్చును. ఈ ఫిక్చరులో 1. యాంగిలు స్టేటు 2. థ్రేన్ స్టేటు



ప. నం. 223 యాంగిలు స్టేటు టర్నింగు ఫిక్చరు.

3. క్లాంపింగు బోల్టు మరియు నట్లు 4. వర్క్ పీస్ 5. టైల్ స్టాప్ అనుభాగములు గలవు. 28.7 జిగ్, ఫిక్చర్ ల వలన లాభములు మరియు నష్టములు

(ఎ) లాభములు (Advantages):- 1. కొలుచుట, మార్కింగ్ చేయుట, సెట్టింగ్ చేయుట మొదలగు పనులను లేకుండా మెషినింగ్ చేయవచ్చును. 2. ఆపరేటరు ప్రమేయము లేకుండా వర్క్ పీస్ దానంతటదే అమరుటవలన వర్క్ యొక్క సైజులు ఎక్కువ కచ్చితముగా యుండును. 3. ఇంటరు ఛేంజ్ బిలిటీ గల వస్తువుల ఉత్పత్తికి తోడ్పడుటచేగాక ఇంటరు ఛేంజ్ బిలిటీని కాపాడును. 4. ఎక్కువ వస్తు ఉత్పత్తి సాధించవచ్చును. 5. ఆపరేటరునకు శ్రమ తగ్గించును. 6. పూర్తి నైపుణ్యం లేని వారలైననూ మెషిన్లపై వీటి సహాయముతో పనిచేయగలరు. 7. జిగ్స్ మరియు ఫిక్చర్లతో చేయబడిన వస్తువులు ఎక్కువగా తనిఖీ చేయనవసరము లేదు. 8. మొత్తంమీద ఉత్పత్తి ఖర్చు తగ్గును.

(బి) నష్టములు (Disadvantages):- 1. ఇవి కేవలము ఉత్పత్తిరంగమునకు పరిమితమై యుండును. 2. ఒకే పోలిక మరియు కొలతలుగల వస్తువులు ఎల్లప్పుడూ మెషినింగు చేయుటచే మెషిన్లు పూర్తిగా వినియోగింపబడవు. 3. వీటి నిర్మాణము అధిక శ్రమ మరియు ఖర్చుతో కూడియున్నది. 4. నిర్మాణములో ఏచిన్న లోపములున్ననూ అధికసంఖ్యలో చేయబడిన వస్తువు లన్నియు పనికిరాకుండా పోవును. 5. అన్ని రకాల వర్క్ పీసులకు వీటిని నిర్మించుట సాధ్యపడదు.

28.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. The following is the list of various components of Jigs and fixtures. Indicate the name of metal from which it is generally made.

a) Locating pins b) Angle plates c) Jig feet d) Hand knobs

జ:-a) మైల్డ్ స్టీలు b) క్యూబ్ ఐరన్ c) క్యూబ్ ఐరన్ d) మీ|| కార్బన్ స్టీలు

2. Fill up the blanks in the following.

a) A jig is a device used in the manufacture of interchangeable parts to hold and locate the work piece and to

b) Fixture is an appliance used mainly for ... and ... the work.

c) A plate jig is mainly used on ... operation.

d) Locating pins of jig should be ... and easily accessible and visible to the operator.

e) ... arrangement is used in jig or fixture for dividing the periphery of a work piece into a number of parts?

జ:- a) guide the cutting tool. b) holding, locating. (c) drilling d) tapered e) indexing

3. What are the main elements of jig ?

జ:- 1. బాడీ 2. లొకేటింగు పిన్సు 3. క్లాంపింగు డివైస్ లు 4. టూల్ గైడ్ లు మరియు 5. బోల్టు, నట్లు, వాషర్ లవంటి ఇతర సహాయక పరికరములు.

4. What are the fields of operation in which fixtures are used ?

జ:- టర్నింగు, మిల్లింగు, షేపింగు మొదలగు పనులలో ఫిక్చర్లు ఉపయోగింతురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 28)

1. Describe the use of jigs and fixtures?

(July, 74)

2. Differentiate between jig and fixture ?

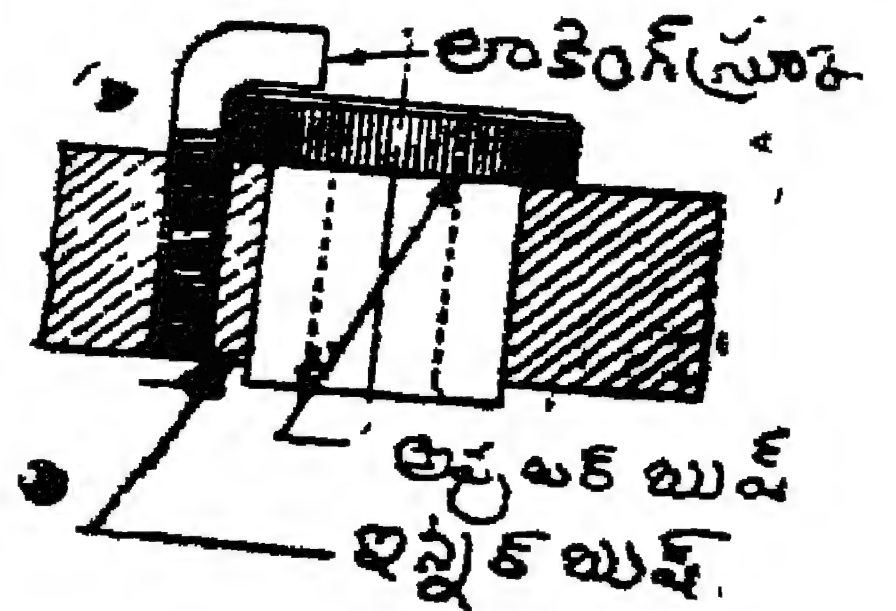
(July, 77)

3. What do you understand by slip bushes? Why is it used in Drill Jig.

(March, July, 72)

Hint:- జిగ్ ప్లేటులోగల జిగ్ బుష్ డ్రైల్ ను చేయటకు ఫిట్ చేయబడి యుండును. అదిగాక దానిపై మరియొక బుష్ కూడ లైనర్ (liner) గా ఫిట్ చేయబడి 224వ పటములో చూపినట్లు స్క్రాతో లాకింగ్ చేయబడి యుండును. ఇదికూడ టూలు యొక్క నడకను నియమించుటకు ఉపయోగపడును. ఈబుష్ లు టూలు దయామితరుకన్న కొంచెము ఎక్కువ గాయుండి

స్టాండర్డు సైజులు కల్గియుండును. వీటి పొడవు సుమారు ప.నం.224 స్లిప్ బుష్ లు దయామితరుకు రెట్టింపు యుండును. సాధారణముగా ఇన్నర్ బుష్ జిగ్ స్టేట్ లో ప్రెస్ ఫిట్ తో బిగింపబడియుండును. దానిపై అవుటర్ బుష్ స్లయిండింగ్ ఫిట్ తో అమర్చబడి యుండును. ఈజతే బుష్ లను స్లిప్ బుష్ లందురు. డ్రిల్లింగు ఆపరేషను పిదప రీమింగ్ లేక కాంబరు బోరింగు వంటి ఆపరేషనులలో ఒకదాని వెంట ఒకటి నిర్వహించుటకు తోడ్పడును.



4. Write short note on jig and fixture?

(March & July, 70)

5. Explain the various elements of any type drill jig with a neat sketch?

6. Enumerate the advantages and disadvantages of jigs and fixtures?

29. టేపర్ - రకములు - ఉపయోగములు

(TAPER - KINDS - USES)

29.1 పరిచయము (Introduction)

డ్రీట్లింగ్ పరికరముల అధ్యయనములోనూ, మరియు అనేక అంశములలో టేపరు అనేమాట ఇదివరకే పరిచయము చేయబడినది. ఇది కోణము కొలతవలెనే వస్తువుయొక్క షటువాలుగా సాగిన చికారమును తెలుగులో 'వాటము' అనియు ఇంగ్లీషులో టేపరు (taper) అనియు అందురు. ఈ టేపరును డ్రిల్ షాంక్ లపైన, డ్రిల్ సాకెట్ ల లోపల, మెషిన్ స్పిండిల్స్ కు, లేట్ మెషిన్ పెంటర్లకు మరియు అనేక ఇతర జంట యంత్రపరికరముల (mating machine parts) పై ఏర్పరచి, అవి తిరిగిపోకుండా బంధింపబడుటకు ఉపయోగించుచున్నారు.

29.2 టేపర్ యొక్క నిర్వచనము (Definition of taper)

గుండ్రని రాడ్డు యొక్క వాస్తవము పొడవు వెంబడి క్రమేపీ హెచ్చుట లేక తగ్గుటను టేపరు అందురు. అట్లే బల్లపరుపుగా యుండు బద్ద మందము పొడవు వెంబడి క్రమేపీ తగ్గుట లేక హెచ్చుటనుకూడ, టేపరు అనియే అందురు. ఉదాహరణకు టేపరు 'కీ' మరియు జిన్ హెడ్ 'కీ'లలో ఇట్టి టేపరు యున్నది.

29.3 స్టాండర్డు టేపర్ - అందుగల రకములు (Standard tapers)

(ఎ) స్టాండర్డు టేపరు :- మెషిన్ పార్ట్సు మరియు డ్రిల్స్, రీమర్ల వంటి కటింగ్ టూల్స్ కు వాడబడే టేపరు విలువ చోరు లోపలివైపున మరియు షాంక్ ల వెలుపలి వైపున కొన్ని స్థిరప్రమాణములకు తగినట్లుగా నిర్ణయింపబడి రూపొందించబడును. అందుచే అవి ఇంటరు ఛేంజేబిలిటీ ధర్మము కల్గి ఒక దానిలో ఒకటి ఫిట్ అగును. ఈవిధముగా స్థిరవిలువల టేపరును స్టాండర్డు టేపరు అని వ్యవహరింతురు. ఇవి కొన్ని పారిశ్రామిక దేశములలో ప్రత్యేక పేర్లతో యుండును.

(బి) స్టాండర్డు టేపర్ ల రకములు:- 1. మోర్స్ టేపరు 2. జిరోస్ టేపరు 3. బ్రాన్ అండ్ సార్స్ టేపరు 4. వెంట్రీక్ టేపరు మరియు 5. అమెరికన్ స్టాండర్డు పిన్ టేపరు. అనేది స్టాండర్డు టేపరు రకములు ప్రపంచ వ్యాప్తముగా వాడుకలో యున్నవి.

29.4 మోర్స్ టేపర్ (Morse Taper)

ఇది అనేక మెషినుపార్ట్సులకు, టూల్స్ కు ఎక్కువగా ఉపయోగింపబడుచున్నది. ఇది ఎనిమిది సైజులలో స్థిరీకరించబడి, అవి 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 మొగ్గునంబర్లలో పిలువబడుచుండును. ఈ సైజులలో '0' నంబరు టేపరు విలువ చిన్నదిగను, 6 నంబరు గల టేపరు విలువ పెద్దదిగను యుండును. ఇది మోర్స్ (Morse) అను వానిచే కనుగొనబడినది గావున దీనికి 'మోర్స్ టేపరు' అని పేరు వచ్చినది. దీనిని 'సెల్ఫ్ లాకింగ్ టేపరు' (self locking taper) అనికూడ పిలుతురు. ఇది బ్రెటిష్ సిస్టము లోనికి కేంద్రించినది. ఈరకము టేపరు ట్విస్టు డ్రిల్స్, డ్రిల్ సాకెట్స్, మెషిను స్పిండిల్స్ మరియు రీమర్లు మొదలగు పరికరములకు వినియోగింపబడుచున్నది. ఈ టేపరు నంబర్లకు సమానమైన టేపరు విలువ, కోణము విలువలు ఈదిగువ పట్టి (నం.25) లో వివరింపబడినది.

పట్టి నంబరు - 25.

టివిస్ట్రెడ్స్లో మార్స్ టేపరు విలువలు (వివిధరీతులలో)

నంబరు.	కోసీసీటీ నిష్పత్తి	ప్రతి 100 మి.మీ.లకు టేపరు విలువ.	ప్రతి అడుగునకు గల టేపరు విలువ	పూర్తి టేపరు కోణముడిగ్రేలలో
1.	1:20.047	5	0.6000	2°51'26''
2.	1:20.020	5.017	0.6020	2°51'41''
3.	1:19.922	5.017	0.6023	2°52'32''
4.	1:19.254	5.191	0.6230	2°58'31''
5.	1:19.002	5.25	0.6300	3°00'53''
6.	1:19.180	5.216	0.626	2°59'12''

29.5 జర్నో టేపర్ (Jarno Taper)

బ్రిటిష్ పద్ధతిలో లేట్ మెషిను పార్టులకు ప్రత్యేకముగా దీనిని వినియోగించుటకు “జర్నో” అనే శాస్త్రజ్ఞునిచే ఇది రూపొందించబడినది. మిక్కిలి తేలిక పద్ధతిలో దీని కొలతలు తెలుసుకోవచ్చును. దీనికి కారణము వస్తువుయొక్క సైజులకు టేపరు నంబరుకు ప్రత్యక్షమైన సంబంధము ఈదిగువ ఉదహరించినట్లున్నది.

$$1. \text{ టేపరు రాడ్డుపై గల పెద్ద వ్యాసము} = (D) = \frac{\text{జర్నో టేపరు నంబరు}}{.5}$$

$$2. \text{ ,, ,, చిన్న వ్యాసము} = (d) = \frac{\text{జర్నో టేపర్ నంబరు}}{10}$$

$$3. \text{ టేపరు రాడ్డుయొక్క పొడవు} = (L) = \frac{\text{జర్నో టేపరు నంబరు}}{2}$$

ఈసిస్టములో చిన్నసైజు 1 నుండి పెద్దసైజు 20 వరకు వరుసగా యుండును. సీటీని నంబర్ల పద్ధతిలో వ్యవహరింతురు. ఈసైజులు అన్నింటికీ ఒకే టేపరు విలువ, అనగా అడుగునకు 0.6000'' అంటలు (0.6''/Foot) కల్గియుండును. సాధారణముగా ఈ టేపరు గల్గిన పార్టులకు ట్యాంగ్ అనెడి భాగము యుండదు.

29.6 బ్రౌన్ అండ్ శార్ప్ టేపరు (Brown and Sharp taper)

ఇదికూడ బ్రిటిష్ స్టాండర్డు టేపరు రకము. దీని సీరీస్ (Series) లో 1 నుండి 18 సైజు లుండును. ఇవి నంబర్లతో పిలువబడును. ఈసిస్టములో ఒక నంబరు 10, సైజు తెప్పించి మిగిలిన సైజు అన్నింటికీ టేపరు విలువ అడుగునకు 0.5'' అంటలు (0.5''/Foot) కల్గియుండును. నం.10 యొక్క టేపరు అడుగునకు 0.5151'' అంటలు యుండును.

ఇది ఎక్కువగా మిల్లింగు మెషిను పార్టులైన అర్బర్లు (Arbors), కాలెట్లు (Collets) మరియు ఎంకోమిల్ కట్టరులు మొదలగు వాటిపై ఉపయోగింపబడుచున్నది.

29.7 మెట్రిక్ స్టాండర్డు టేపరు (Metric standard taper)

ఇది ఇండియన్ స్టాండర్డుల సంస్థచే రూపొందించబడిన టేపరు. ఈస్టాండర్డు ప్రకారము టేపరు పార్టుయొక్క పెద్ద డయామీటరు విలువ ఎంతయుండునో అంతయే, నంబ

చతో టేపరు సైజు వ్యవహరించ బడును. 4, 6, 80, 100, 120, 160 మరియు 200 అను 7 సంబర్లలో ఇది స్థిరపరచబడినది. ఈ సైజు అన్నింటిలోనూ టేపరు యొక్క నిష్పత్తి 1 : 20 గాను. పూర్తి టేపరు కోణము $2^{\circ}-51'-51''$ గాను నిర్ణయించబడినవి. ఇట్లు ఒకే కోణము విలువ అన్ని సైజులలో యుండుటచే ఇది లాభకరముగా యున్నది. 29.8 అమెరికన్ స్టాండర్డు పిన్ టేపరు (American standard pin taper)

ఇది అమెరికా దేశ ప్రమాణములకు జెందినది. ఈ స్టాండర్డు టేపరు అడుగు పొడవును 0.250" అంబలు యుండును. 0 నుండి 18 సంబర్లతో పిలువబడు వివిధ సైజులలో ఎక్కువగా పిన్లు (Pins) అనేది మెషిను భాగములకు ఈ టేపరు వాడుదురు. ఈ పిన్నులు దూర్చి శ్రేణు, పుల్లీలు మొదలగునవి షాఫ్ట్లపై ఫాజనింగ్ చేయుదురు.

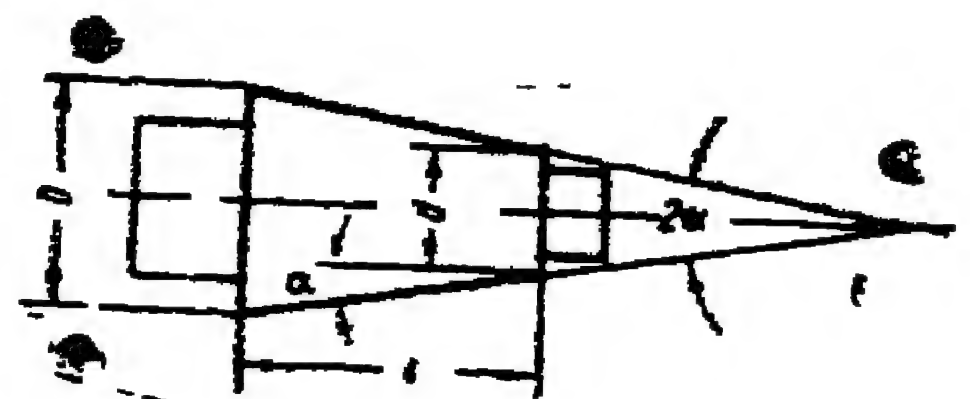
29.9 టేపరు షేపు యొక్క భాగములు-వాటిని లెక్కించుట కుపకరించు సూత్రములు (Elements of a tapered shape and formulae used for calculations)

225వ పట సహాయమున టేపరు షాప్ట్ యొక్క వివిధ భాగముల పరిమాణములు ఈక్రింద పట్టి నం. 26 లో సూత్రరూపంలో నిర్వచింపబడినవి. కాబట్టి ఆయా భాగముల సైజు కనుగొనుటలో ఇవి తోడ్పడును.

పట్టి నంబరు - 26

టేపరు యొక్క వివిధ భాగములు

వాటి సైజులను లెక్కించుటలో వాడు సూత్రములు



ప.నం.225 టేపరు భాగములు.

వ.నం.	టేపరులోగల భాగము పేరు	కొలత గుర్తు	లెక్కించుటకు సూత్రము
1.	టేపరు యాంగిల్ (హాఫ్)	α ఆల్ఫా	$\tan \alpha = \frac{D-d}{2L}$
2.	టేపరులో చిన్న డామీ.	d	$d = D - 2L \tan \alpha$
3.	టేపరులో పెద్ద డామీ.	D	$d + 2L \tan \alpha$
4.	కోనిసిటీ (Conicity)	k	$K = \frac{D-d}{L}$
5.	టేపర్ శ్రేడియెంట్	i	$i = \tan \alpha = \frac{D-d}{2L}$
6.	టేపర్ పొడవు	L	$L = \frac{D-d}{k} \text{ లేక } \frac{D-d}{2 \tan \alpha}$

29.10 టేపరు విలువను తెలియజేయు విధానములు

(Methods of expressing the value of taper)

మెట్రిక్ ప్రమాణములలో టేపరును పై పట్టి (నం.26) లో ఉదహరింపబడిన కోనిసిటీ అనే పదముతో స్పెసిఫికేషను చేయుదురు. ఉదాహరణకు ఒక టేపర్ పీస్ యొక్క పెద్ద డయామీటరు 90 మి.మీ.లు, చిన్న డయామీటరు 80 మి.మీ.లు

పొడవు 100 మి.మీ.లు యున్నచో ఆ టేపరు విలువను ఈక్రింది పద్ధతులలో తెలియజేయుదురు. $K = \frac{90-80}{100} = \frac{1}{10}$ కాబట్టి దీనిని 1 : 10 టేపరు లేక $\frac{1}{10}$ టేపరు, లేక 0.1 టేపరు, లేక 1 in 10 అనికూడ వ్రాయుదురు. అదియునూ గాక టేపరు పీసు యొక్క రెండు వాలుల కలయిక వలన ఏర్పడిన కోణము విలువ డిగ్రీలతోకూడ టేపరును స్పెసిఫై చేయవచ్చును. బ్రిటిష్ పద్ధతిలో టేపరు పెర్ ఫుట్ (అడుగు పొడవుకు గల టేపరు) లేక టేపరు పెర్ ఇంచ్ (అంగుళము పొడవుకుగల టేపరు) అని స్పెసిఫై చేయబడును. టేపరు పెర్ ఇంచ్ $= D-d/L$ అని తెక్కించబడును. D, d, L, అను మూడు రాశులు అంగుళములలోనే యుండును. టేపరు పెర్ ఫుట్ కనుగొనుటకు L— అనురాశి అడుగులలో యుండవలెను.

29.11 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks in the following :

- (a) Tapers are standardised to facilitate.... of machine parts.
- (b) The standard metric taper has a conicity of
- (c) number is the largest size in morse taper sizes.
- (d) number taper is the largest size in metric standard tapers.
- (e) The ratio of the difference in diameters of the taper to its length is termed as
- (f) Taper may be defined as uniform ... or ... in diameter of round piece of work.

జ :- (a) interchangeability (b) 1 : 20 (c) No 6 (d) No.200
(e) conicity (f) increase or decrease

2. How do you specify a metric standard taper ?

జ :- కోనిసిటీ విలువనుబట్టి ($K=D-d/L$) మెట్రిక్ టేపరు తెలియజేయబడును.

3. Find the value of conicity and full taper angle of a tapered piece having a length of 140 m.m. and; 80 and 40 m.m. major and minor diameters respectively:

జ :- కోనిసిటీ $= \frac{2}{7}$ లేక 2 : 7 పూర్తి టేపరు యాంగిలు $= 16^\circ - 18^\circ$.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 29)

1. What do you understand by the terms (i) Brown and sharp tapes (ii) Morse taper, (iii) Jarno Taper? (Tur. APP – April, 81)
2. Explain common tapers mostly used in a workshop. Explain these tapers with regard to Taper per inch and taper per centimeter. (March, July, 71)
3. (a) What is meant by standard taper? (b) How many types of standard tapers are in use. Give examples where they are used. (Tur; July, 70)

30. హీట్ ట్రీట్ మెంట్ చేయు పద్ధతులు

(HEAT TREATMENT OF METALS)

30.1 పరిచయము (Introduction)

లోహములను వేడి చేయుటద్వారా ఘాతకముగానేగాక వాటి అణు నిర్మాణములో కూడ మార్పు జేంచునని కనుగొనబడినది. ముఖ్యముగా ఫెర్రస్ (Ferrous) గూర్పునకు (అనగా ఇనుము, ఉక్కు లోహములు) జేంచిన లోహములు ఇట్టి మార్పునకు ఎక్కువగా గురియగును. ఈమార్పు పీటిలో గల కార్బన్ (carbon) అనేది మూలకముయొక్క క్రాతము మీద హెచ్చుచూ తగ్గుచూ యుండును. ఉష్ణ ప్రయోగ చికిత్స (Heat treatment) జేసి వర్క్యూషాపులో ఉపయోగించు పరికరములనుగూడ పనికి తగినట్లు తయారుజేయు కల్గుచున్నారు. కాబట్టి వర్క్యూషాపులో ఎక్కువగా వినియోగించెడి ఉక్కు లోహముల యొక్క హీట్ ట్రీట్ మెంట్ పద్ధతులగూర్చి ఇందు వివరింపబడినది.

30.2 హీట్ ట్రీట్ మెంట్ యొక్క నిర్వచనము (definition)

ఏలోహమునుగాని లేక మిశ్రమ లోహమునుగాని వేడిచేయుట మరియు నియమిత ఉష్ణోగ్రతలవద్ద చల్లార్చుటద్వారా ఘనదశ (solid state) లోనే ఆ లోహము యొక్క ఘటములను కావలసినట్లు మార్పునొందించు చర్య లేక చర్యలను 'హీట్ ట్రీట్ మెంట్' గా నిర్వచింపబడినది.

30.3 హీట్ ట్రీట్ మెంట్ యొక్క ఆవశ్యకత (Purpose)

ఈక్రింద లక్ష్యములలో ఏదో ఒకటి లేక కొన్నింటిని లోహమునకు కావలసిన సందర్భములలో హీట్ ట్రీట్ మెంట్ యొక్క ఆవశ్యకత గలదు.

1. లోహమును మెత్తబరచుట 2. గట్టికనమును వృద్ధిజేయుట 3. వివిధ రకాల వర్క్యూషాపు పనులలో వాడిన టూల్స్ అనేక ఒత్తిమలకు గురియై పనికిరాకుండా పోవును. అట్టి సందర్భాలలో ఆటూలు యొక్క లోహమునుబట్టి నిర్మాణములో సంభవించిన అంతర్గతమైన ఒత్తిడిని తొలగించుట. 4. లోహముల నిర్మాణములో ఎగుడు దిగుడుగా గల లోహపు పొరల బలమును క్రమబద్ధము జేయుట, హీట్ ట్రీట్ మెంట్ యొక్క ముఖ్యోద్దేశములు.

30.4 క్రిటికల్ ఉష్ణోగ్రత బిందువులు (Critical temperature points)

ఉక్కులో ఇనుముతో పాటుగ ఎంతోకొంత కార్బన్ యుండునని మనకు తెలుసును. దీనిలోగల పరిశుభ్రమైన ఇనుమును ఫెరైట్ అని పిలుతురు. సాధారణ నార్మల్ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉక్కు లోహములోని ఫెరైట్ అనునది సిమెంటైట్ (cementite) అను సూక్ష్మపదార్థముతో కలిసి ఘనదశలో యుండును. దీనిని ఐరన్ కార్బైడ్ అను మరియొక సేరుతోగూడ పిలిచెదరు. సిమెంటైట్ ఫెరైట్ తో సుమారు 800°C ఉష్ణోగ్రత వద్దనే సంపూర్ణముగా కలియును. ఈఉష్ణోగ్రత వచ్చినపిదప ఉక్కునూ ఇంకనూ వేడిచేసి నప్పటికి ఉష్ణోగ్రత పెరగదు. దీనికి కారణము లోహ నిర్మాణములో మార్పు తొలకు కొంత ఉష్ణమును ఆ మెటలు గ్రహించును. స్టీలుయొక్క మెల్టింగు టెంపరేచర్

పరిమితి ఇంకనూ 1400°C వరకూ యుండును. అయిననూ ఐరన్ భాగములోగల కార్బన్ సాలిడ్ సాల్యూషన్ (solid solution) దశకు కరిగి 800°C వద్దనే మారుమొందును. ఈమార్పు పూర్తి అయిన పిదప తిరిగి ఉష్ణగ్రత పెరుగుట ప్రారంభమగును. కాబట్టి మార్పుకు కారణమగు ఈ ఉష్ణగ్రత స్థానమును అప్పర్ క్రిటికల్ పాయింట్ (upper critical point) అనుచుందురు. ఈదశలోయన్న స్టీల్ ను చల్లార్చినచో కొన్నిడిగ్రీలు తగ్గిన పిదప సాలిడ్ సాల్యూషన్ గా మారిన కార్బన్ తిరిగి సిమెంటైట్ రూపములోనికి మారుమొందును. ఈమార్పుకు కొంత వ్యవధి పట్టును. ఆ సమయములో ఉష్ణగ్రత ఏస్థానము వరకు తగ్గినచో అచ్చటనే నిలకడగా యుండును. ఈ ఉష్ణగ్రత స్థానమునే లోయర్ క్రిటికల్ పాయింట్ అందురు. ఇది సుమారు 723°C వద్ద జరుగును. 723°C నుండి 800° వరకు గల ఉష్ణగ్రత పరిమితిని క్రిటికల్ రేంజ్ (critical range) అందురు. స్టీలుయొక్క పాక్షనుబట్టి క్రిటికల్ రేంజ్ మధ్య 30°C నుండి 110°C వేరాలో క్రిటికల్ టెంపరేచర్ పాయింట్లు లభించును. అప్పర్ క్రిటికల్ పాయింట్లు స్టీలుయొక్క పాక్షను బట్టి $800^{\circ}-900^{\circ}\text{C}$ మధ్య మారుచూ యుండును. లోయర్ క్రిటికల్ పాయింట్లు అన్ని రకాల స్టీలు లోహములకు 700 నుండి 723°C మధ్యయుండును.

30.5 ఉక్కు నిర్మాణములో గల ముఖ్య సూక్ష్మపదార్థములు

(Main constituents in the structure of steel)

(i) ఫెరైట్ (Ferrite):- ఉక్కులోగల పరిశ్రవలైన ఇనుమును ఫెరైట్ అందురు. రూము టెంపరేచరు వద్ద ఇది చాల తక్కువ కార్బన్ ను సాలిడ్ సాల్యూషన్ లో కల్గేయుండును. ఇది మెత్తని, సాదా గుణములేగాక మంచి అయస్కాంత ధర్మమును గూడ కల్గేయుండును.

(ii) సిమెంటైట్ (cementite):- దీనిని ఐరన్ కార్బైడ్ అనికూడ అందురు. స్టీలును క్రిటికల్ రేంజ్ వరకు కొద్ది వైవరకూ వేడిచేసి చల్లార్చుటలో ఇది గుండ్రని అణువులుగా ఉక్కులో కనబడును. ఇది మిక్కిలి హార్డుగా యుండును.

(iii) పియరు లైట్ (Pearlite):- ఇది ఫెరైటు మరియు సిమెంటైటుల సమ్మేళన నిర్మాణము. ఇదికూడ క్రిటికల్ రేంజ్ వైకి స్టీలును వేడిచేసి చల్లార్చినపుడు పొరలు వలె కన్పించును. ఇది గట్టి దనము కల్గినవైనప్పటికి కటింగుటూలోచే సులభపుగా తెగును.

(iv) ఆస్టినైటు (Austenite):- కార్బన్ మరియు ఐరన్ లతో కలిసి సాలిడ్ సాల్యూషన్ రూపములో యుండును. క్రిటికల్ రేంజ్ లో వేడిచేయబడిన ఉక్కు లోహములో సీటిలో కరిగిన ఉప్పువలె యుండును. దీనికి ఎక్కువ శాతము కార్బన్ ను కరిగించే గుణముగలదు. దీనికి అయస్కాంత ధర్మము లేదు.

(v) మార్టెన్ సైటు (Martensite):- క్రిటికల్ రేంజ్ వరకు వేడిచేయబడిన స్టీలును మిక్కిలి వేగముగా చల్లార్చినచో ఇట్టి నిర్మాణము లభించును. ఇది మిక్కిలి గట్టిగా నుండును. దీనికి అయస్కాంత ధర్మము లేదు.

(vi) ట్రూస్టైట్ (Troostite):- మార్టెన్ సైటును 200° నుండి 400°C మధ్య తిరిగి వేడి చేసినచో కొద్ది మెత్తటి గుణముగల అణు నిర్మాణము ఉక్కులో ఏర్పడును. ఈనిర్మాణమునే ట్రూస్టైట్ అందురు. దీనిని మెషినింగు కేయులు కష్టము.

(vii) సోర్బైట్ (Sorbite):- ట్రూ సైయిటును 400°C నుండి 675°C మధ్య వేడిచేయగా ఈ నిర్మాణము లభించును. ఇది ట్రూ సైయిటు కన్న మెత్తగా యుండి సాఫ్ట్ లక్షణము గలది యుండును.

30.6 హీట్ ట్రీటుమెంట్లు చేయు పద్ధతులు

పై చెప్పబడిన సూక్ష్మపదార్థముల నిర్మాణము మరియు ధర్మముల, ఆధారముగా వానిము ఉక్కులోహములను మెత్త బరచుట, గట్టిబరచుటయే గాక మరియు అనేక ఇతర లక్షణములను కూడ సంక్రమింపజేయుటకు అనేకమైన పద్ధతులు వృద్ధిలోనికి వచ్చినవి. వాటిలో 1. నార్మలైజింగ్ (normalizing) 2. అన్నీలింగ్ (annealing) 3. హార్డెనింగ్ (hardening) 4. టెంపరింగు (tempering) మరియు 5. కేస్ హార్డెనింగ్ (case hardening) అనేది పద్ధతులు ఎక్కువగా వినియోగింపబడు చున్నది.

30.7 నార్మలైజింగ్ (Normalising)

(ఎ) ఆవశ్యకత (Purpose):- 1. లోహపు పొరల సైజును కుదించుట కొరకు 2. మెటలు పనిలో (అనగా కరిగించి పోతపోయుట, కాల్చిసాగదీయుట, మొదలగునవి) మెటలుయొక్క అణువులకు కల్గు ఒత్తిడిని తగ్గించి అది యధాస్థితిగా యుండుట కొరకు, 3. స్టీలుయొక్క ఇతర యాంత్రికధర్మములను పెంపుజేయుటకు నార్మలైజింగ్ చేయబడును.

(బి) నిర్వచనము (definition):- అప్పుడు క్రిటికల్ ఉష్ణోగ్రత స్థాన బిందువు కన్న సుమారు 40°C పై వరకు ఉక్కును వేడిచేసి, నిలకడగా గాలిలోనే చల్లారబెట్టు పనిని నార్మలైజింగ్ అందురు.

(సి) నార్మలైజింగ్ చేయునపుడు పాటించవలసిన కొన్ని సూచనలు (Hints):- 1. నార్మలైజింగ్ టెంపరేచరు వద్ద ఉష్ణోగ్రత పెరగకుండా చూసి సుమారు 15 నిమిషాలు పాటు అదే ఉష్ణోగ్రతలో వేడిచేయవలయును. ఈ తైము ఎల్లోయ్ స్టీలు అయినచో సుమారు 2 గంటల పాటు యుండును. 2. మీడియం కార్బన్ స్టీలును (0.35% నుండి 0.55% కార్బన్ గలది) ఎక్కువ బాగుగ నార్మలైజింగ్ చేయబడును. 3. ఎల్లోయ్ ఉక్కు అయినచో ఫర్మేసులోనే చల్లార్చవలయును. 4. క్వెన్చింగ్, మరియు ఫోర్జింగ్ లో చేయబడిన మెటల్ పార్ట్సులను తిరిగి నార్మలైజింగ్ ద్వారా లోహనిర్మాణమును క్రమబద్ధము చేయబడును.

30.8 అన్నీలింగ్ (Annealing)

(ఎ) ఆవశ్యకత (Purpose):- 1. మెటలు బాగుగ కోయబడేలా మెత్తబరచుటకు 2. సాగుడు గుణము (ductility) ను పెంచుటకు. 3. లోహపు పొరలను క్రమబద్ధము చేయుటకు ముఖ్యముగా అన్నీలింగు చేయవలసియున్నది.

(బి) నిర్వచనము (definition):- లోహమును అప్పుడు క్రిటికల్ టెంపరేచరు స్థానముపై వరకు వేడిచేసి అదే ఉష్ణోగ్రతవద్ద కావలసినంత సమయము నిలకడగా లోహమును వేడిచేసి పిమ్మట మిక్కిలి నెమ్మదిగా చల్లార్చు పద్ధతిని అన్నీలింగు అందురు.

(సి) సూచనలు (Hints):- 1) సుమారు లోయరు క్రిటికల్ టెంపరేచరు వరకు లోహమును వేడిచేసి అదే ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఎక్కువ సమయము వేడి చేయబడిన పిమ్మట ఋడిదతోగాని ఇసుకతోగాని కప్పి అతి నెమ్మదిగా చల్లార్చవలయును. ఇది “ఫుల్ అన్నీలింగ్” (full annealing) అనబడును. అలాగాక పచ్చేన్ లోనే నెమ్మదిగా చల్లార్చినచో దానిని ప్రోసెస్ అన్నీలింగు అందురు. ఇది పెద్ద మెటలుపార్ట్సుల విషయములో అనుకూలమైనది. 2) అన్నీలింగ్ ఉష్ణోగ్రతవద్ద 3 లేక 4 నిమిషములకుమించి నిలకడగా యుంచరాదు. మరియు ఉష్ణోగ్రత పెరగకుండా చూడవలెను. 3) ఉక్కులో కార్బన్ శాతమునుబట్టి అన్నీలింగు ఉష్ణోగ్రతలు సుమారు ఈక్రింది రేంజ్ లలో అనుసరించవలెను:

- a) లో-కార్బన్ స్టీలు (0.12% కన్న తక్కువ కార్బనము గలది) $875^{\circ}\text{C}-925^{\circ}\text{C}$.
- b) మైట్లు స్టీలు (0.12% నుండి 0.45% కార్బనం గలది) $840^{\circ}\text{C} - 870^{\circ}\text{C}$.
- c) మీడియం కార్బన్ స్టీలు (0.45% నుండి 0.8% కార్బనము గలది) $780^{\circ}\text{C}-840^{\circ}\text{C}$.
- d) హైకార్బన్ స్టీలు (0.8% నుండి 1.5% కార్బనము కలది) $760^{\circ}\text{C}-780^{\circ}\text{C}$.

30.9 హార్డెనింగ్ (Hardening)

(ఎ) ఆవశ్యకత (Purpose):- 1) లోహము అరగకుండా యుండేలా దానికి గట్టిదనము చేకూర్చుటకు 2) ఇతర లోహములను కోయుటకు వలయు ధర్మమును పెంచుటకు స్టీలును హార్డెనింగు చేయుదురు.

(బి) నిర్వచనము (definition):- అప్పుర్ క్రిటికల్ టెంపరేచర్ బిందువుపై 30°C నుండి 50°C వరకు ఉక్కును వేడిచేసిన తరువాత అదే హార్డెనింగ్ టెంపరేచరు వద్ద మెటలును కొన్ని నిమిషములుయుంచి, పిదప అతివేగముగా చల్లటి ద్రావణములో ముంచి చల్లార్చినచో మార్టెన్ సైట్ నిర్మాణము సమకూడి మెటలు హార్డెన్ అగును.

(సి) సూచనలు (Hints):- 1) కూలింగు కొరకు వినియోగించు ద్రవము మెటలునుబట్టి వినియోగింతురు. పీటిని క్వెంచింగ్ (quenching) మీడియా (media) అందురు. (క్వెంచింగ్ - అనగా తటాలున చల్లార్చుట అని అర్థము). 1. నీరు 2. ఆయిల్ 3. గాలి మరియు ఇతర రసాయన మిశ్రమ ద్రవములను క్వెంచింగ్ మీడియాగా వాడుచుందురు. ఎక్కువగా బ్రైన్ (brine) ఆయిల్ లో 5% సోడియం క్లోరైడ్ (ఉప్పు) కలిపిన ద్రావణము మంచి ఫలితములనిచ్చును. 2. ఉక్కులో కార్బన్ ఎక్కువైన కొలది తక్కువ రేటులో చల్లార్చవలయును. 3. కార్బన్ తక్కువైన కొలదీ హార్డెనింగ్ ఉష్ణోగ్రతి అధికముగా యుండవలయును. 4. ఎల్లోయ్ స్టీలు, మరియు హైస్పీడ్ స్టీలు రకములు సుమారు 1100°C నుండి 1300°C వరకు వేడిచేయబడి చల్లటి గాలిలో చల్లార్చవలయును. 5. సరియైన హార్డెనింగు ఉష్ణోగ్రత వచ్చిన తరువాతనే క్వెంచింగు చేయవలెను.

30.10 టెంపరింగ్ (Tempering).

(ఎ) ఆవశ్యకత (purpose) :- 1. హార్డెనింగ్ చేయబడిన లోహములోని కొద్ది పాటి గట్టిదనము, మరియు అణువుల ఒత్తిడి (stress) లను, తగ్గించి దానికి సాంకేతిగుణము

(Ductility) ను వృద్ధిచేయుటకు. 2. టఫ్ నెస్ ను మరియు చెబ్బలకు తట్టుకొను ధర్మము (shock resistance)ను పెంపుచేయుటకొరకు ముఖ్యముగా లోహములకు టెంపరింగ్ నిర్వహింపబడును.

(బి) నిర్వచనము (Definition) :- 723°C ల లోపులో, కావలసిన టెంపరేచర్ వరకు హార్డ్నింగు చేయబడిన స్టీలును తిరిగి వేడిచేసి ఆయిలోగాని నీటిలోగాని క్వెంచింగు చేసినచో టెంపరింగు అనబడును. టెంపరింగులో హీటింగు పరిమితి ఎక్కువైనకొలది, స్టీలుకు మెత్తదనము జేకూరును. స్టీలును తిరిగి వేడి చేయునపుడు ఆ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మాస్టెన్ నైట్ స్ప్రిక్చర్ యుండి చల్లార్చునపుడు, చిన్న ముక్కలుగా విడిపోయి షెల్లెట్టులో సమానముగా పంచబడును.

(సి) సూచనలు (Hints):- 1. కచ్చితమైన ఉష్ణోగ్రతను కంట్రోలు చేయు ఏర్పాట్లు కల్పియుండవలయును. 2. 400°C ల లోపు వేడి చేసి టెంపరింగు చేసినచో స్టీలుకు ఎక్కువ బలముతో చాటు గట్టిదనము చేకూరును. 3. $400^{\circ}-600^{\circ}\text{C}$ ల మధ్య టెంపరింగు చేసినచో స్టీలుకు గట్టిదనముతగ్గి, ధృఢత్వము (toughness) మరియు సాగడము (ductility) చేకూరును.

30.11 కేస్ హార్డ్నింగ్ పద్ధతులు (Case hardening Methods)

పీటిని సర్ఫేసు హార్డ్నింగు పద్ధతులని యందురు. కేవలము మెషిను పార్ట్ల యొక్క ఉపరితలము ధృఢముగాయుండి, అరుగుల మరియు త్రుప్స వస్త్రాలకు గురిగాకుండా యుంచుటకు ఈ పద్ధతులు అనుసరింతురు. ముఖ్యమైన పద్ధతులలో కొన్ని ఈదిగువ సేర్కొనబడి వివరింపబడినవి.

(i) ప్యాక్-కార్బురైజింగ్ (Pack-carburizing):- కేస్ గట్టి పరచవలసిన పార్ట్లయొక్క సర్ఫేసులపై ఆయిలు, త్రుప్స, మరియు ఇతరమలినములు లేకుండా తుభ్ర పరచి పొడిగా యుంచవలెను. గట్టి పరచవలసిన సర్ఫేసు మినహా మిగిలిన అన్ని భాగములకు పింగాణీ జిగురు వంటి 'రిఫ్రెక్టరీ క్లే' (Refractory clay)లో సుమారు 10 పార్శుస్ 'ఏస్ బెస్టోస్' (asbestos) పొడి కలిపి పూత పూయవలెను.

తరువాత ఆవర్కు పేస్ ను 'రిఫ్రెక్టరీ స్టీలు'తో చేయబడిన పెట్టెలో యుంచవలెను. దానిపై 30-40 మి.మీ.ల దశసరి వరకు కార్బున్ జరు పొడి (అనగా కర్బనము గల మూలకములు. ఉదా॥ బొగ్గు, ఎముకపొడి, జంతువుల కొమ్ముపొడి, కార్బినతోలు) వేసి దట్టించవలయును. ఆదుపరి మూతతో గట్టిగా బిగించి పెట్టెను ఫర్నేసులో నెమ్మదిగా $800^{\circ}-950^{\circ}\text{C}$ మధ్యవరకు వేడిచేయవలయును. ఆపరిమితి ఉష్ణోగ్రతను కొంత సమయము పెరగకుండా స్థిరముగా నిలబెట్టి వర్క్ పీసును వేడిచేయవలెను. ఈసమయము వర్క్ పీసు పై జూ మరియు సర్ఫేసుపై గట్టిబడ వలసిన లోతు మొదలగు విషయములపై ఆధారపడి యుండును. ఉదాహరణకు 1 మి.మీ. లోతు సర్ఫేసు గట్టి పరచుటకు 900°C వద్ద సుమారు 5 గంటల సమయము నిలకడగా వేడి చేయవలయును.

పైవిధముగా వేడిచేసిన పెట్టెలను బయటికి లాగి నెమ్మదిగా పెట్టెలలోనే చల్లార్చ వలెను. తరువాత పెట్టెలలోగల వర్క్కుపీసులను తీసి $760-780^{\circ}\text{C}$ ల మధ్యవరకు వేడి చేసి నీటిలోముంచి క్వెంచింగు చేయవలయును. తదుపరి $160-180^{\circ}\text{C}$ మధ్య వేడిచేసి టెంపరింగు చేయవలెను.

(ii) లిక్విడ్ కార్బోరైజింగ్ (Liquid carburizing):- ఈ పద్ధతిలో మామూలు ఉష్ణ ద్రావణములోగాని లేక సిలికాన్ కార్బైడ్ వంటి రసాయన లవణ ద్రావణములోగాని వర్క్కుపీసులను $870-900^{\circ}\text{C}$ ల మధ్య వేడిచేసి, చల్లార్చి పిదప హార్డెనింగు చేయుటవలన కేసనకు గట్టిదనము జేకూరును. సుమారు 2 గంటల లోపులోనే అనేకమైన పార్ట్సులను వేడిచేసి కార్బోరైజింగు చేయుటకు పీలుగా యున్నది.

(iii) గ్యాస్ కార్బోరైజింగు (Gas carburising):- మిక్కిలి చిన్నపైజు పార్ట్సులయొక్క కేసలు హార్డెనింగు చేయుటకు ఇది అనుకూలమైన పద్ధతి. ఈ పద్ధతిలో కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (Carbon monoxide) వంటి గ్యాస్ గల ట్యాంక్ లలో పార్ట్సులను బంధించి 900°C ల వరకు వేడిచేసిన పిమ్మట చల్లార్చి తిరిగి హార్డెనింగ్ ద్వారా కేసనకు గట్టిదనము జేకూర్చబడును. ఇది మిక్కిలి త్వరగా చేయుటకు వీలైనది. 1 మి.మీ. దశ సరిగల కేస్ సుమారు 45 నిమిషములలో హార్డెనింగు చేయవచ్చును.

(iv) సయనైడింగు (Cyaniding):- తక్కువ శాతము కార్బన్ గల స్టీలు పార్ట్సుల ఉపరిభాగములపై చౌకగా పలుచని అరగని గట్టి పొరను ఏర్పరచుటకు ఈ పద్ధతి ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నది. 30 పాళ్లు సోడియం సయనైడ్ రసాయన ద్రావణములో 35 పాళ్లు సోడియం క్లోరైడ్ మరియు సోడియం కార్బోనేట్ లు కలిపిన లిక్విడ్ తొట్టెను సుమారు 850°C వరకు వేడిచేసి అందు వర్క్కుపీసులను వేసి అదే ఉష్ణోగ్రత వద్ద కొంతసేపు నిలకడగాయుంచి పిమ్మట క్వెంచింగ్ చేసినచో సయనైడింగు పూర్తగును.

(v) నైట్రైడింగు (Nitriding):- నైట్రైడింగు వనైరా మెషిను ఆపరేషను లలో ఫినిష్ చేయబడిన స్టీల్ పార్ట్సులకు ఉపరిభాగములు గట్టి పడుటకేగాక త్రుప్పు కూడ పట్టకుండా యుండుటకు నైట్రైడింగు చేయబడును.

ఈ పద్ధతిలో ముందుగా పార్ట్సులపై హార్డెనింగు మరియు టెంపరింగు పనులను జరుప వలెను. తదుపరి అమ్మోనియా వాయువులతో నిండిన ఫర్నేస్ లో సుమారు 540°C వరకు వేడిచేసి నిలకడగా కొన్నిగంటలుయుంచి, పిమ్మట అమ్మోనియాతో గల అదే ఫర్నేసులో చల్లార్చవలయును. ఈ పద్ధతిలో క్వెంచింగు చేయనవసరము లేదు. పార్ట్సులకు అన్ని పద్ధతులలోకన్నా ఎక్కువ గట్టిదనము వచ్చును.

30.12 వర్క్ సాఫులో వినియోగించు పరికరములను హీట్ ట్రీట్ మెంటు చేయు విధానము

(i) కోల్డు చిజెలును హార్డెనింగు చేయుట:- కోల్డు చిజెళ్లు టూల్ స్టీలుతో తయారగును. ఇవి ముందుగా కాల్చి కమ్మరము చేయబడి రూపు దేల్చబడును. కాబట్టి

మెటలులో కటింగు పాయింటునకు తగినంత బలము యుండదు. కావున దీనిని ఈక్రింది షేక్స్ ప్టన్స్ రీక్షలలో హీట్ ట్రీట్ మెంటు చేయబడి చిజెలు పాయింటునకు గట్టిదనము కలుగజేయబడును.

కటింగు పాయింట్ నుండి 30 మి.మీ.ల పొడవు వరకు, ఏవిధమైన మెటలు మోరలు, మలినములు లేకుండా శుభ్రపరచవలెను. ఆ భాగమును కమ్మరపు కొలిమిలో గాని లేక ప్రత్యేకముగా నిర్మించిన కొలిమిలోగాని తెల్లని చెర్రీరెడ్ (cherry red) (760-780°C) ఉష్ణోగ్రత వరకు వేడిచేయవలెను. పిమ్మట ఆ వేడి చేయబడిన చిజెలు చివరి భాగమును మాత్రమే నీటిలో ముంచి క్వెంచింగు చేయవలయును. ఈపనిలో చిజెలు పాయింటు నీటిలో అనేక సార్లు ముంచి తిరిగి పైకి తీయచూ చల్లార్చవలయును. ఒకే సారి చల్లార్చరాదు. లేనిచో గట్టిబడిన భాగము మిగిలిన భాగముల మధ్య మెటలుయొక్క బలము క్రమముగా యుండదు.

పై విధముగా హాడ్డెనింగు చేసిన పిదప చిజెలు పాయింటు పైవరకు సుమారు 30 మి.మీ.లు తిరిగి శుభ్రముచేసి తగిన ఉష్ణోగ్రతవరకు వేడిచేసి ఊదారంగు లేక లైట్ బ్లూ రంగులలో ఏకలరు యున్నచో నిర్ణయించి టెంపరింగు చేయవలెను.

క్వెంచింగులో ముందు చిజెలును సగమువరకు ముంచి, కొంత చల్లారిన పిదప తిరిగి పూర్తిగ ముంచి చల్లార్చవలయును. టెంపరింగు ఉష్ణోగ్రత మరియు రంగులను షెట్టిలో నూచించినవి అనుసరించిన మంచి ఫలితములు పొందవచ్చును.

పట్టీ నంబరు - 27.

టెంపరింగు ఉష్ణోగ్రతలు - రంగులు - వాటికి తగిన టూల్స్.

రంగు	ఆరంగు వద్ద స్ట్రీలుకు తగిన ఉష్ణోగ్రత (సెం.గ్రే. డిగ్రీలలో)	ప్రయోగింపబడెడి పరికరములు
లేత పసుపు వర్ణము (light straw)	సుమారు 220°	లేట్, పేపింగు మెషిన్లపైవాడు చిన్నసైజు కటింగు టూల్స్.
ముదురు పసుపు వర్ణము (straw yellow)	సుమారు 230°	రేజర్ బ్లేడులు.
ఎంకారు పసుపు వర్ణము (Deep straw yellow)	సుమారు 240°	హేమర్లు, ట్యాప్లు, రీమర్లు మొదలగు వాటికి తగినది.
పసుపు గోధుమ వర్ణము (yellow-brown)	సుమారు 255°	కత్తెరిలు, చిజెళ్లు, పంచ్లు మొదలగు వానికి తగినది.
ఊదా రంగు (Purple)	సుమారు 275°	కత్తులు, చాకులు మరియు వుడ్ కటింగు టూల్స్కు తగినది.
నీలపు వర్ణము (Blue)	సుమారు 295°	బ్లాక్ స్మిథ్ టూల్స్, కోల్డ్ చిజెళ్లు, సా-బ్లేడులు, స్క్రాప్ డ్రైవర్లు మొదలగు వానికి తగినది.
లేత నీలపు రంగు (light blue)	సుమారు 300 నుండి 325°	

(ii) హేమర్ ను హార్డెనింగు చేయు విధము :- ఇది కార్బన్ స్టీలుతో చేయబడుచున్నది. దీనియొక్క ఫేస్ బలమైన బిళ్ళ లకు తట్టుకొని మణిసిపోకుండా యుండుటకు హార్డెనింగు ఈ క్రింది విధముగా జేయబడును. హేమర్ ను సుమారు 780° – 830°C ల వరకు వేడిజేసి (తెల్లని ఎరుపువర్ణము రంగు - light cherry - colour) హేమర్ యొక్క హెడ్ చివరిభాగము మాత్రమే అయిల్లోగాని నీటిలోగాని ముంచి క్వెంచింగు చేయబడును. అనీటిలో ముంచినపుడు హేమరు హెడ్, చూట్టూ గల నీరు వరిగి తరిగి చచ్చారు వరకు ముంచి యుంచవలయును. ఆవిధముగా చచ్చారునపుడు హేమరు ఛాక్కి 580° – 650°C (చిక్కని ఎరుపువర్ణము) ఉష్ణోగ్రత పొందగానే హేమరు అంతటిని పూర్తిగా నీటిలో ముంచి పూర్తిగా చచ్చార్చవలయును. ఈవిధముగా హేమరు హార్డెనింగు చేయబడును.

30.13 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. State a few factors of importance during heat treatment of steel?

జ:- 1. కలెక్ట్ టెంపరేచర్ 2. ఆ టెంపరేచర్ వద్ద పార్టును నిలకడగా యుంచుటకు సమయము. 3. కూలింగు జరుపబడు విధానము మరియు 4. కూలింగు టైమ్ అను అంశములు స్టీలును హీట్ ట్రీట్ మెంట్ చేయుటలోగల ముఖ్య అంశములు.

2. Match the following :

- | | |
|--|----------------------|
| (a) Work pieces are slowly heated and slowly cooled | () Hardening |
| (b) Nitrogen is infused into the surface of tool. | () stress relieving |
| (c) Heating steel above the critical range and then cooling suddenly. | () Nitriding |
| (d) Work piece is heated upto 830°C quenched and again heated below 723°C and again quenched in oil. | () Annealing |
| (e) A carbon steel work piece is heated to the critical range and held the specimen at that temperature for a large time and then slowly cooled. | () Nitriding. |
| (f) Steel is heated in an atmosphere of ammonia at 500° to 560°C and cooled in the furnace slowly. | () Tempering |

జ:- c, a, b, e, f, d.

3. Fill up the blanks in the following :

- is the main objective of Normalising.
- property is increased by tempering a steel part.
- grains are present in an hardened steel piece.
- gas is used in the process of gas carburising steel.
- By the process of case hardening a maximum depth of m. m. metal will be hardened.
- At about ... temperature the high speed steels are tempered.

జ:- (a) to get a normal refined structure. (b) Toughness. (c) fine (d) Carbon monoxide (e) 1.8 m.m.

4. What is meant by critical cooling rate?

జ:- సంపూర్ణముగా గట్టి మాప్రెహమైజ్ స్పర్కింగ్ ల స్టీలుగా మార్పుజేందుటకు తగిన కూలింగు రేటును క్రిటికలు కూలింగు రేటు అందురు. స్టీలును కార్బను స్టీలును 1 పెక నుకు 160°C చొప్పున చల్లార్చిన లభించును. కార్బను పెరిగినచో రేటు పెరుగును.

5. What do you understand by eutectoid and Hypo eutectoid steel?

జ:- 0.8% కార్బనుగల స్టీలును యుటెక్టిక్ లేక యుటెక్టోయిడ్ స్టీలు అనియు 0.86% కార్బనుగల స్టీలును హైపోయూటెక్టోయిడ్ స్టీలు అని పిలిచెదరు.

6. What is stress relieving ?

జ:- వర్క్యూషాపులో ఫ్లోయింగు, వెల్డింగు మరియు క్యాన్టీంగు వహైరా పనులలో తయారైన వర్క్యూషీసుల్లో కొన్ని లోపముల మూలముగా వాటి అణువులు అంతర్గతమైన ఒత్తిడికి గురి చేయబడి కొన్ని యాంత్రిక ఇబ్బందులు అనగా పార్టు ప్రింక్ అయిపోవుట, మెటలు పెళుసుచారి పోవుట, టీటులుదీయుట, టూలుచే సక్రమముగా తెగి చివలు రాకుండుట మొదలగునవి ఎదురగును. అంతర్గతమైన అణు ఒత్తిడిని తగ్గించుట అవసరము. అట్టి స్టీలుపార్తులను సుమారు 660°C ల వరకు వేడిజేసి ఫర్నేసులోనే నెమ్మదిగా సుమారు 430°C లు తగ్గువరకు చల్లార్చవలెను. ఈవిధముగా చికిత్స జరిపిన పార్తుల లోహపు అణువులపై ఏల ఒత్తిడి సర్దుకొనును. ఇదియే “స్ట్రెస్ రిలీవింగు” అందురు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 30)

1. Why is heat treatment necessary for steel? Explain (i) Annealing, (ii) normalising (iii) Case Hardening. (July, 70)

2. You have to make a 6 inches flat chisel out of an octagonal rod of high carbon steel. What heat treatment you will give? Explain the correct method serially? (July, 72)

3. (a) What is the purpose of heat treatment of metals?

(b) Write a short note on annealing, describe its purpose, method and care to be taken? (July, 77)

4. Write short notes on: Case Hardening? (July, 78)

5. Define the term heat treatment? What is the object of heat treatment? Explain the process of annealing and normalising? (APP – March, 72)

6. (a) Explain the following terms in heat treatment of plain carbon steel. (i) Normalizing (ii) case hardening (iii) Critical temperature (iv) Nitriding.

(b) Give an example to show where normalizing would be preferred to annealing, give reasons to support your answer? (Sup. A.I.T.T. Oct., 73)

7. Explain the difference between normalising and annealing? (APP – Sep. 71)

8. What do you understand by ‘heat treatment’ of metal? Explain the purposes of Tempering, Hardening and Case-hardening of steel? (APP – March, 71)

31. అగ్ని ప్రమాదములు - రక్షణ చర్యలు

(FIRE ACCIDENTS AND SAFETY PRECAUTIONS)

31.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్కుసాఫులలో పనిచేయువారు వారియొక్క యంత్రములు, పరికరముల విషయములోనే జాగ్రత్త వహించుట సరిపోదు. వర్క్కుసాఫులలో ఆయిళ్లు, రసాయనములు; కాటన్ వేస్ట్ (cotton waste) మరియు బొగ్గుమొదలగు అనేక పదార్థములుగూడ నిల్వయుంచబడి ఉపయోగింతురు. ఇవి అతి తేలికగా మండి మంటలు వెదజల్లును. ఇవి వ్యాపించి చుట్టునూగల విలువైన వస్తువులను తగులబెట్టుటయేగా పనివారలకుగూడ ప్రమాదమును కల్గించును. ఇట్టి అగ్నిప్రమాదముల కార్య కారణములతో చర్చించబడినది.

31.2 అగ్ని జనించుటకుగల కారణములు (Causes for out break of fire)

ఎక్కడైనా అగ్నిపుట్టుకకు 1. ఉష్ణము (heat) 2. ప్రాణవాయువు (oxygen) మరియు 3. ఇంధనము (Fuel) అను మూడు ప్రధాన కారణాంశములు తోడ్పడును.

1. ఉష్ణము (Heat):- వేగముగా రాగిడి జరుపుచూ కదిలెడి యంత్రభాగములమధ్య ఉష్ణము జనించును. ఇది దాగుగ పెరిగినచో వాతావరణములోని ఆక్సిజన్ సహాయముతో ఎట్టి ఇంధనమునైననూ మండించును. ఉదాహరణకు పైర్ వైరింగు చేయునపుడు; చక్రములకు మెటలుకు మధ్య రాగిడి వలన వేడెక్కి నిప్పురవ్వలు వెదజల్లుచుండును.

2. ప్రాణవాయువు (oxygen):- వాతావరణములోగల గాలిలో 21 శాతము ప్రాణవాయువు గలదని సైంటిస్టులు కనుగొనిరి. ప్రాణవాయువును మంచుచున్న మంటలకు జేర్చినచో అవి మిక్కిలి కాంతిగా మండించును. కాబట్టి ఇది దహనచర్యను వృద్ధిచేయును.

3. ఇంధనము (Fuel):- దహింపబడే పదార్థము. బొగ్గు, ఆయిలు, కట్టెలు, ఊక, పెట్రోలియం, కాటన్ వేస్ట్, మొదలగున వన్నియు ఇంధనములుగానే జెప్పవచ్చును.

కాబట్టి మంటలు పుట్టుటకు ప్రధాన అంశములైన పై మూడింటిని వేరుజేసి యుంచి నచో అగ్నిప్రమాదములను నివారించ వీలగును.

31.3 అగ్ని - దానిలో రకములు - వాటిని ఆర్పివేయు విధానము

(Types of fire - and methods of extinguishing)

సామాన్యముగా అగ్నిజ్వాలలను మూడు తరగతులుగా విభజింపవచ్చును. అవి

1. కర్బన సంబంధ ఇంధనములను మండించునపుడు వెలువడిన అగ్ని. 2. నూనెలు మంటలు వలన వెలువడిన అగ్ని మరియు. 3. విద్యుత్తు పరికరములలో జనించిన అగ్ని.

1. కర్బన సంబంధ ఇంధనములునుండి వెలువడు అగ్ని :- నంటచెజుకు, కాగితము, బట్టలు మొదలగు సాధారణ పదార్థములు మండినపుడు కర్బనము మండును. అట్లే బొగ్గులో అధికముగా కర్బనము యుండుటచే దాగుగ మండును. ఇట్టి పదార్థములనుండి మండి మంటలపై నీటినిగాని, నీటితో కలిపిన సోడా వీసిడ్ నిగాని జల్లినచో వెంటనే ఆరిపోవును.

కాబట్టి పై తరగతి పదార్థముల మూలముగ సంభవించు అగ్నిప్రమాదముల నెరుక్కొను భద్రతా చర్యగా చాలినంత నీటి సరఫరా అందుదాటులో యుంచవలయును. తక్షణ చర్యకు నీటితో నింపిన బాట్లను పనిచేయు ప్రదేశములో సిద్ధముగా యుంచవలెను. మరియు నిప్పునార్పు సాధనములనుగూడ అందుదాటులో యుంచుకొనవలయును.

2. ఆయిల్ మంటుట వలన వెలువడు అగ్ని:- ఇది అతి త్వరగా వ్యాప్తి చెందే మిక్కిలి ప్రమాదకరమైన అగ్ని. వివిధరకాలైన పెట్రోలియం ఆయిళ్లు, గ్రీజు, రంగులు మరియు ఇతర రసాయన ద్రవములు అతిత్వరగా మండిపోవును. వాటిని తేలికగా ఆర్పుట సాధ్యపడదు. ఇట్టి మంటలు పైకి వ్యాపించకుండా ఇసుక వగైరాలతో మంటలను పూడ్చివేయుట, కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువును ఉపయోగించుట, మరియు రసాయనములను జల్లుట వలన మంటలు ఆర్పివేయవచ్చును.

పై తరగతి అగ్ని ప్రమాదముల నెదుర్కొనుటకు ముందు జాగ్రత్తకై కార్బన్ టైఆక్సైడ్ ఫోమ్ (Foam) గల నిప్పునార్పు సాధనములను, మరియు ఇసుకతో నింపిన ఫ్లేర్ బకెట్లను సిద్ధముగా యుంచుకొనవలయును. ఆయిల్ మంటలను నీటితోగాని లేక సోడాఫిసిడ్ సాధనముతోగాని ఆర్పరాదు. అవి మంటలను అధికము చేయును.

3. విద్యుత్ వలన వచ్చే మంటలు:- విద్యుత్ సరఫరావలన తిరిగెడి మోటార్లు, విద్యుత్ ఉత్పత్తిచేయు జనరేటర్లు, స్విచ్ బోర్డులు, మొదలగు విద్యుత్ పరికరములలో లోపములు కారణముగా అమిత ఉష్ణము దానితో చాటు మంటలు జనించి వాటి సమీపములోగల వస్తు సముదాయమును దహించివేయును. ఇట్టి మంటలను ప్రత్యేకమైన కార్బన్ ట్రయ్ క్లౌడ్ అనేది రసాయనము వెదజల్లుటకుగల నిప్పునార్పు సాధనమును వినియోగింతురు. మరియు కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువునుగూడ ఉపయోగింతురు.

31.4 పరిశ్రమలో మంటలు మండు అవకాశములుగల ప్రదేశములు

(i) లోహములకు హీట్ ట్రీట్ మెంటుచేయు షాపులో ఫర్నేసులు అధిక ఉష్ణ శక్తిని కల్గిమండుచుండును. ఆమంటలు ప్రక్కలకు వ్యాపించకుండా ఫ్లేర్ బ్రిక్లు (ఉష్ణము వ్యాపింపనీయని తెల్లని ఇటుకలు)తో లైనింగు గోడలు కట్టవలెను.

(ii) లోహములు కరిగించి పోతబోయు ఫౌండ్రీ (Foundry) షాపులో ఎర్రగా కరిగియున్న మెటలునుండి నిప్పురవ్వలు ప్రేలి మంటలు వచ్చే అవకాశములు గలవు. కాబట్టి ఆపనివారు కాలిపోకుండ యుండు ఏస్ షెస్టాస్ కవచములు, టోపీ మొదలగు రక్షిత ఏర్పాట్లు కలిగియుండవలెను.

(iii) ఎలక్ట్రిక్ ఆర్క్ వెల్డింగ్ లోగాని గ్యాస్ వెల్డింగ్ లోగాని మెటలు కరిగించి అతుకబడును. అప్పుడు నిప్పురవ్వలు ప్రక్కలకు చెదిరి అగ్నిప్రమాదములు వాటిల్లును. కాబట్టి చుట్టు ప్రక్కల కాటన్ వేస్తు, ఆయిల్, కిరోసిన్ వంటివి యుంచుకొనరాదు.

(iv) లోహములు వ్రైండింగు చేయునపుడు చక్రమునకు మెటలుకుగల రాపిడి వలన ఉష్ణము జనించి నిప్పురవ్వలు వెదజల్లబడును. అవి మండే పదార్థములకు సోకిన మంటలు వ్యాపించును. కాబట్టి వాటికి తగిన మూతలువేసియుంచి పనిచేయవలెను.

(v) రసాయనములు, రంగులు, ఎరువులు మొదలగునవి తయారగు పరిశ్రమల్లో పెద్ద బాయిలర్లు అనేకమైనవి వేడిమంటలతో నిండియుండును. వీటికి దగ్గరగా ఆయిల్, కాగితములు, వస్త్రములు వంటివి నిల్వయించరాదు.

(vi) మెషిన్ల పెద్దగల విద్యుత్ తీగలు తెగిన కారణముగాగాని, వాటిపై రబ్బరు కివరు పొడయినందువలనగాని రెండు వైర్లు కలిసినచో “స్పార్క్” (spark) పుట్టి

చానికి ఆసుకొనియున్న వస్తువును దహించివేయును. మరియు ఆఫైర్లలో విద్యుత్ సరఫరా యున్నచో పనివారలకు షాక్ నకు గురి అగుదురు. కాబట్టి ఎట్టి విద్యుత్ లోడు మున్నట్లు భావించిననూ ఎలక్ట్రిసిటీ డిపార్టుమెంటువారికి ఫిర్యాదుచేయవలెను.

31.5 అగ్నిప్రమాదములు సంభవించకుండా తీసుకొనవలసిన ముఖ్య జాగ్రత్తలు

వర్క్ షాపులయందు అగ్నిప్రమాదములు జరుగకుండా యుండుటకు ప్రతివారు ఈక్రింది జాగ్రత్తలు తీసుకోవలయును.

1. పనిచేయు ప్రదేశములో పొగ త్రాగరాదు. 2. ఆయిల్ డబ్బాలు, రంగు డబ్బాలు, మరియు ఇతర ద్రవపదార్థములు మూతలుపెట్టి ఒకగదిలో ప్రత్యేకముగా భద్రపరచవలెను. 3. ఉపయోగించిన ఆయిల్ తో తడిసియున్న కాటన్ వేస్తుచు చిందిర వందరగా పడవేయక ఒకమూల మూతగల పెట్టెలో ప్రోగుగా యుంచవలెను. 4. వర్క్ షాపులో నీటితోనూ మరియు ఇసుకతోనూ నింపిన డ్రైర్ బకెట్లను ఎల్లప్పుడూ అందు బాటులో యుంచవలెను. 5. ఆయిల్ డ్రైర్ లేక ఎలక్ట్రికల్ డ్రైరు నార్సు యంత్ర, సాధమునలను డస్టబుల్ గోడలకు తగిలించి యుంచవలెను. 6. ఎండుటాకుల చెత్తి కుప్పలు, పూరిపాకలు, బొగ్గుకట్టలు మొదలగునవి వర్క్ షాపుకు దూరముగా యుండ వలెను. 7. యంత్రభాగములలో జనించిన ధ్వనినిబట్టి అరిగిన, లేక విరిగిన విభాగములను మార్చి ఖర్చుణలేకుండా నడిచేలా చూడవలెను. 8. అగ్నిమంటలు వద్ద పనిచేయువారు; శరీరమునకు ఉష్ణము జొరని కవచము, కళ్లకు అద్దములు నెత్తిపై ఇనుపటోపీ, కాళ్లకు రబ్బరు బూట్లు మొదలగు రక్షిత దుస్తులు ధరించవలెను. 9. విద్యుత్ తీగలు ఊడిన లేక తెగినచో వెంటనే పట్టుకొని కలుపుటకు ప్రయత్నించరాదు. ఎలక్ట్రిషియనుకు తెలుప వలెను. 10. స్టోర్స్ గదులలోనూ, సామానుల గోడవున్లలోను బాహాటముగా వెలుగు చున్న నిప్పు కాగడాలను, దీపములను గొనిపోరాదు. రక్షితపద్ధతిని నిర్మించబడిన లాంపునే వినియోగించవలెను. 11. పనిపూర్తిజేసుకొన్న పిదప విద్యుత్ సరఫరాను, మెషినుకు పోకుండా ఆపుజేసి యుంచవలయును.

31.6 అగ్నిప్రమాదములు సంభవించునపుడు తీసుకోదగిన జాగ్రత్తలు

ప్రమాదవశాత్తు వర్క్ షాపులోపల ఏదైననూ అగ్నిప్రమాదము జరిగినచో ఈక్రింది చర్యలను తీసుకోవలయును.

1. ముందుగా అన్ని తలుపులు మరియు కిటికీలు మూయవలెను. ఆకారణముగా గాలి బంధింపబడి ఆక్సిజన్ వ్యాపించకుండజేసి మంటలనుకూడ వ్యాపించవు. 2. కార్బన్ ఇంధనముల మండుటవలన జనించిన ఫైర్ అయ్యినచో అందుబాటులోగల ఫైర్ బకెట్ లో నీటిని జల్లి మంటలను ఆర్పుటకు వెంటనే ప్రయత్నించవలెను. 3. ఇంకనూ అందు బాటులోగల సోడా ఏసిడ్ డ్రైరు ఎక్స్ టింగ్విషరులు (Fire extinguisher) లను ఉపయోగించి మంటలపై ఏసిడ్ ను చిమ్ముటకు ప్రయత్నించవలెను. 4. ఆయిలు టిన్నులు, ఇతర నూనెడబ్బాలు అంటుకొన్నచో వాటిపై ఇసుక జల్లుటద్వారా లేదా దళసరి కంబళి

వంటి దానితోమూసి పెట్టుటద్వారా మంటలు వ్యాపించకుండా చేయవలెను. 5. ఆయిల్ ఫైరులను, బ్రెండ్లకమైన ఫోమ్ ఎక్స్టింకింగిషరులలోగల ఫోమ్ను జల్లి మంటలను ఆర్పవలెను. 6. మంటలు అదుపుకాని పక్షములో వెంటనే ఫైరు సర్వీసు స్టేషనుకు ఫోనుజేసి సహాయమును అర్థించవలెను. 7. తోటి వ్యక్తుల బట్టలకు నిప్పుంటు కొనినచో ఆతనిని పరుగెత్త నీయకుండ నేలపై దొర్లించి మంటలను ఆర్పవలెను. 8. కాలినగాయములపై వెంటనే నీటిని చల్లరాదు. మరియు కాలుటవలన వచ్చిన బొబ్బలను అణిచి చిదుముటకు పూనుకోరాదు. నవనీతము (సున్నపులేట+కొబ్బరినూనె) పూసి వెంటనే వైద్యుని వద్దకు తీసుకొని పోవలెను.

31.7 అగ్నిమాపక సాధనములు (Fire extinguishers)

పరిశ్రమలు, ఆఫీసులు, వర్క్ షాపులు, సినిమాహాల్లు మొదలగు అనేక వానిలో ముందు జాగ్రత్త కొరకు అగ్నిమాపక సాధనములు యుంచుట ఆ సంస్థలయొక్క ముఖ్య విధి. ఇది మంటల నార్పుటలో మిక్కిలి ఉపయోగకరముగా యుండు సాధనము.

నిర్మాణము పనిచేయు విధానము:- హేండ్ టైపు అగ్నిమాపక సాధనము అన్నియు శంఖుపు ఆకారముగా యుండు గట్టి స్టీలు లోహపు పాత్రవలె యుండును. ఇది చాకలి సోడా ద్రావణము (Soda Acid) తో నింపబడి యుండును. దీని అడుగు వట్టమువద్ద ఒక నిలువైన గాజుగొట్టము బిసింపబడి దానియందు సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము (Sulphuric acid) నింపబడియుండును. ఈ గాజుగొట్టము అడుగున ఒక ముషలక గొట్టము (plunger) యుండి దాని చివర ఒక గుబ్బ (knob) యుండును. దీనిని ఒక గోడకు తగిలించుటకు వీలుగా ఒక హేండిలు యుండును.

దీనితో మంటలను ఆర్పవలెనీ వచ్చినపుడు, దీనియొక్క గుబ్బను భూమిపై కొట్టి వచో అది ప్లంజర్ ను లోనికి పంపును. ఇది సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లముగల గాజుగొట్టమును పగుల గొట్టును. సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము మరియు చాకలి సోడాల కలయిక వలన రసాయన చర్య జరిగి కార్బన్ డై-ఆక్సైడ్ వాయువు పుట్టును. అది పాత్రయొక్క సన్నని మూతిద్వారా మిక్కిలి వేగముతో పైకివచ్చును. ఈ సాధనమును చేతితో పట్టుకొని మంటలపైకి వాయువులను పదిలినచో మంటలు ఆరిపోవును.

31.8 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. How do you put-off the firing clothes of a person?

జ:- చాపతోనో, కంబితోనో కప్పి నేలపై దొర్లించి వ్యక్తుల దుస్తులకు అంటు కొనిన మంటలు ఆర్పివేయుదురు.

2. What is the name of the gas that puts off fire?

జ:- కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువునకు మంటలనార్పు ధర్మము గలదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 31)

1. (a) Give reasons of fire break-outs in an industry? How to avoid them? (b) Explain the method of extinguishing fire? (July, 1972)

2. Explain the principle of a fire extinguisher and its use?

33. యంత్రముల స్థాపన - సంరక్షణము

(INSTALLATION AND MAINTENANCE OF MACHINES)

32.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్యూషాపులో ఏదైన ఒక సరిక్రొత్త మెషిను లేక మరమ్మత్తు చేయబడిన మెషి. న్ ను తిరిగి అమర్చుటకు మరియు స్థాపించుటకు అనేక విషయములు దృష్టిలో యుంచు కొన వలసి యున్నది. అవి స్థాపితము చేయబడిన పిదప ఎక్కువ కాలము కచ్చితముగా పనిచేయుటకు వాటి సంరక్షణ చాధ్యతలుగూడ ఆపరేటరు వహించవలసి యున్నది. ఈ అధ్యాయములో పీటేనిగూర్చిన కొన్ని ముఖ్య అంశములనుగూర్చి చర్చించబడినది.

32.2 యంత్రములను స్థాపనచేయుట (Installation of Machinery)

ఏదైనా క్రొత్త యంత్రపరికరమును వర్క్యూషాపులో స్థాపన చేయబడుటలో 1. స్థలము ఎంపిక చేయుట 2. పునాదులు ఏర్పరచి మెషిను బెడ్లు కట్టించుట 3. యంత్రములను లేపి మెషిను బెడ్లపై యుంచుట (Erection) 4. మెషిను యొక్క వివిధ భాగముల వరుస క్రమముయొక్క ఉనికి (alignment) ని తనిఖీచేయుట ముఖ్యమైన చర్యలు.

1. స్థల నిర్ణయము (Location):- మెషిను సరిగా పనిచేయుటకు అవసరమైన చోటు వర్క్యూషాపులో ఎంపిక చేయునపుడు, 1. ఆపరేటర్ అన్నివైపులా కదలుచు పీలుగా ఆ యంత్రముల వర్క్యూ టేబులు స్థానము ఏర్పరచుట. 2. మెటీరియలు ఫీడింగు నకు ఎట్టి అవరోధము లేకుండా యుండుట. 3. ప్రక్క మెషిను యొక్క పనికి అవరోధము లేకుండా యుండుట ముఖ్యముగా గమనించదగు అంశములు.

2. పునాదులు యొక్క నిర్మాణము (Foundations):- స్థల నిర్ణయము పిదప మెషినులు కంపించకుండా గట్టి పునాది బెడ్లు (Foundations beds) నిర్మించ వలయును. డ్రిల్లింగు, లేట్ మెషిను బెడ్ల మూలలలో ఫౌండేషను బోల్టులు బిగించుటకు తగిన బెజ్జములు కల్గియుండును. కావున ఆ బెడ్ హోల్స్ దూరమునకు సమానముగా యుండునట్లు పునాది బెడ్ లో ఫౌండేషన్ బోల్టులు కాంక్రీటుతో బాగుగ బిగింప బడ వలయును. ఈ బోల్టులు 3 లేక 4 రోజులవరకు కాంక్రీటులో సెట్ కావు. కాబట్టి ఆ వ్యవధి లోపుగా మెషినును బెడ్ పై స్థాపించరాదు. ఈ బెడ్ యొక్క పునాదిలోతు నేల బలముమీద మరియు మెషిను బరువుమీద నిర్ణయింపబడును. ఇది 225 మి.మీ.లు- 1200 మి.మీ.ల మధ్య యుండును.

3. యంత్రములను ఫౌండేషను బెడ్ పై నిర్మించుట (Erection of machinery on foundation beds):- తగు విధముగా ఫౌండేషన్ బెడ్లు నిర్మించి గట్టిపడిన తరువాత బరువైన మెషినులను లేపి బెడ్ పై యుంచి కదలకుండా బోల్టు చేయుటను ఎరెక్షన్ (erection) అనెడి సాంకేతిక పదముతో వ్యవహరింతురు. ఫౌండేషను బోల్టులు మెషిను బెడ్ యొక్క అడుగున ప్రతిబెజ్జములోనూ బాగుగ అమరునట్లు బెడ్ పై ఎరెక్షన్ చేయవలెను. ఈపనియందు బరువు లేత్తు క్రేన్ (crane) ల సహాయముతో బలమైన హెంప్ రోప్లు (Hemp ropes) మెషినుకు కట్టి భూమిపై ఎత్తుగా లేపి ఫౌండేషన్ బోల్టులను మెషిను బెడ్ యొక్క బాటమ్ హోలు లందు అమర్చి పునాది

బెడ్ పైకి మెషిన్ ను నెమ్మదిగా దించవలెను. ఈపనికి ముందుగా మెషిన్ బెడ్ ను అడుగుగా సిమ్మెంటు దిమ్మలపై నాలుగు మూలలయందు స్క్రా-జాక్ ల వంటి స్క్రా ఎజెన్సు మెంటు గల ప్లేట్లు లేక స్టీలు వెడ్జి ప్లేట్లు యుంచి వాటిపై మెషిన్ ను స్థాపించవలెను. మెషిన్ యొక్క సమమట్టము సరిజేయుటకు ఇవి సహకరించును.

4. మెషిన్ ఎలైన్ మెంటు (alignment) తనిఖీ చేయుట:- కాంక్రీటుతో

చేయబడిన మెషిన్ బెడ్ భూమికి మట్టముగా చేసినప్పటికి మెషిన్ బేస్ దానిపై ఎరెక్ట్ చేసిన పిదప సమమట్టముగా లేక పోవచ్చును. కాబట్టి మెషిన్ యావత్తు క్షితిజ సమాంతరముగా (perfectly horizontal to the base) అవర్చుటను మెషిన్ ఎలైన్ మెంటు అందురు. మెషిన్ యొక్క 'బెడ్ వే'లు (Bedways) లేక 'మెషిన్ టేబిల్' మొదలగు బల్లపరపు గాయుండు పార్టులపై స్పిరిట్ లెవెల్ యుంచి నాలుగు మూలలయందు ముందుగా యుంచిన వెడ్జి ప్లేట్లను సరిజేసి లెవెలింగ్ (levelling) చేయవలెను. తదుపరి బెడ్ అడుగున గల కాళిభౌగములోనూ, ఇతర బెజ్జములలోనూ మెత్తని సిమ్మెంటుతో గ్రౌటింగ్ (grouting) జేసి అది గట్టి పడేవరకు 3 లేక 4 రోజులు ఆగి పిదప బేస్ అడుగున గల అద్ద ప్లేట్లు తీసివేసి ఫౌండేషను బోల్టులుపై నట్లు టైట్ గా బిగించవలయును.

తదుపరి ఎలైన్ మెంట్ టెస్టు జరుపవలెను. మెషిన్ యొక్క పని గోడును తెలుసు కొనుటకు నిర్వహింపబడు టెస్టును ఎలైన్ మెంట్ టెస్ట్ అందురు. ఈ టెస్ట్ లో వివిధ రకాల జామెట్రీక్ ఏక్సరసీలను తెలుసుకొనుట మరియు ప్రాక్టికల్ గా ఫినిషింగు ఏక్సరసీలో యున్నది అంచనా వేయుట ముఖ్యచర్యలుగా యుండును.

జామెట్రీక్ ఏక్సరసీలు:- 1. పార్టులయొక్క స్ట్రైయిట్ నెస్ (straightness) 2. కదలికల యొక్క స్ట్రైయిట్ నెస్ 3. సర్ఫేసులయొక్క ఫ్లాట్ నెస్ (flatness) 4. సమాంతర స్థితి (parallelism) 5. స్క్వేర్ నెస్, 6. ఎక్సెంట్రసిటీ (eccentricity) మొదలగునవి జామెట్రీక్ ఏక్సరసీ లందురు.

32.3 యంత్రములయొక్క సంరక్షణము (Maintenance of machines)

ప్రతి వర్క్ షాపు నిపుణుడు నిత్యము పనిచేయు మెషిన్ యొక్క మరియు ఉపయోగించు వివిధపరికరములయొక్క సంరక్షణముగూర్చి తగు శ్రద్ధ వహించవలసి యున్నది. కారణమేమనగా మెషిన్ యొక్క పనిచేయు కాలము మరియు ఏక్సరసీలు రెండూ దాని సంరక్షణము మీదనే ఆధారపడి యుండును. మరియు ఈక్రింది లాభములు గలవు.

మెషిన్ సంరక్షణము వలన లాభములు (Advantages of machine maintenance):- 1. మెషిన్ బాగుగ ఉపయోగించుటచే ఉత్పత్తి కాలము తగ్గును. 2. మెషిన్లు తరచు పాడవకుండా యుండుటచే, ఆ ఖర్చు ఆదా అగును. 3. మెషిన్ పనిచేయు వలసిన కాల వ్యవధికి ముందుగానే పనిచేయుకుండాపోవు ప్రమాదము తప్పును. తద్వారా మెషిన్ మార్పిడికి అవసరమగు సొమ్ము పొదుపగును. 4. ఎక్కువ రక్షణగా మెషిన్ పనిచేయును. 5. మెషిన్లు పాడగుననే భయముతో అనవసరముగావాటి విడిభౌగములను ముందుగానే కొని నిల్వయుంచుకో వలసిన ఆవశ్యకత యుండదు. 6. మెషిన్ లో చ్చితము చెడకుండా అధిక కాలము బాగుగ పనిచేయును.

32.4 మెషిన్ మెయింటెనెన్స్ లోగల ముఖ్య విభాగములు

1. రొటీన్ మెయింటెనెన్స్ (Routine maintenance):- 2. ప్రీవెంటివ్ మెయింటెనెన్స్ (preventive maintenance) మరియు 3. బ్రేక్ డౌన్ మెయింటెనెన్స్ (Break down maintenance) అను విభాగములు గలవు.

1. రొటీన్ మెయింటెనెన్స్ (Routine maintenance):- ప్రతి నిత్యము మెషినును స్టార్ట్ చేయుటకు ముందు అవసరమగు చోట్లలో ఆయిలు, గ్రీజువంటి లూబ్రికెంట్లు వేసి పని పూర్తయిన పిదప తిరిగి శుభ్రపరచుకొని ఆయిల్ పూసి త్రుప్పుపట్టకుండా యుంచు దినచర్యను రొటీన్ మెయింటెనెన్స్ అందురు.

2. ప్రీవెంటివ్ మెయింటెనెన్స్ (Preventive maintenance)-- మెషిను పార్ట్లు అరుగుదలజేంది వాటంతట అవి పూర్తిగా పాడయ్యి మెషిను కంపెనను చెడి పోకుండా ముందుగా అట్టి పార్ట్లకు సకాలములో చిన్న ఎట్టెట్టుమెంట్లు, మరమ్మత్తులు, లేక ఆ పార్ట్ల స్థానములో తిరిగి క్రొత్త పార్ట్లు బిగించుకొనుట మొదలగు చర్యలు తరచు చేయుచూ మెషినులను ముందుజాగ్రత్తగా కాపాడుటను ప్రీవెంటివ్ మెయింటెనెన్స్ అనబడును. అందువలన మెషినులు పెద్దగా బ్రేక్ డౌన్ అయ్యే అవకాశములేదు.

3. బ్రేక్ డౌన్ మెయింటెనెన్స్ లేక పూర్తి మరమ్మత్తుచేసి మెషినులు బాగుచేయుట (Reconditioning machines by over hauling):-

అనుకోకుండా కొన్ని సందర్భములలో పెద్ద బ్రేక్ డౌన్లు మెషినులో సంభవించి పూర్తిగా పనికి రాకుండా పోవును. అంతటవాటిని పూర్తిగా ఊడదీసి పగిలిన మరియు చెడిపోయిన భాగములను తీసి సరిజేసి పూర్తిగా మరమ్మత్తుచేసి మెషినులను యధాస్థితికి తెచ్చు కార్యక్రమమును బ్రేక్ డౌన్ మెయింటెనెన్స్ అందురు. దీనిని ఇంగ్లీషులో over hauling of machines అనికూడ అందురు. 1. యంత్ర విభాగము లన్నింటినీ ఊడదీయుట (dismantling of components) 2. శుభ్రము చేయుట 3. తనిఖీ చేసి పనికివచ్చువాటికి ఆయిలు మరియు గ్రీజు పెట్టే యుంచుట. 4. పనికి రాని భాగముల స్థానే క్రొత్తవి సంపాదించుట లేక తయారు జేసుకొనుట. 5. విడిభాగములను కూర్చుట (assembling) ఇందుగల ముఖ్యచర్యలు.

(i) యంత్రభాగములు విప్పట (Dismantling):- ఏదైన యంత్రము పాడయినచో దానియొక్క భాగములు పూర్తిగా వేరుచేయవలెను. కాబట్టి ఆమెషిన్ ను గూర్చిన పరిపూర్ణ విజ్ఞానమున్నప్పుడే ఈచర్యకు పూనుకోవలయును. ఇంకనూ ఈదిగువ అంశములు గమనించవలెను.

1. మెషిను తయారు చేసిన కంపెనీ సరఫరా జేసిన పుస్తకము లేక సలహాల పత్రమును చదివి దీనినిగూర్చి తెలుసుకోవలెను. 2. సాధారణముగ అనేక ఫాజెనర్లతో ముందుగా అవి కూర్చి బిగింపబడియుండును. కాబట్టి 'కీ'లు, కాటర్లు, రివెల్లు, బోల్టులు, నట్లు మరియు పిన్లు మొదలగు వాటికి అవసరమగు చేతి పనిముట్లు ఉపయోగించి ముందుగా ఫాజెనర్లు ఊడదీయవలెను. 3. విప్పిన విడిభాగములన్నియు ఒక ప్రత్యేకమైన

తొట్టెలో భద్రపరచవలెను. తిరిగి వాటిని కూర్చునపుడు వెచకుటలో కాలము వృధా గాదు. 4. ఒక మెషిను పార్టుయొక్క నట్టు చోట్లు వగైరా బిగింపులు విప్పనపుడు ఒక దానిని పూర్తిగా వదులుజేసి తదుపరి రెండవది, మూడవది వగైరా విడివిడిగా వదులు జేయరాదు. ఒక ఫాకెనరును కొంతవరకు వదులుజేసి మిగిలినవికూడ కొద్దిగా వదులు జేయుచూ పార్టు నాలుగు ప్రక్కల సమానముగా ఒత్తిపిని తగ్గించుచూ విప్పవలెను. 5. బేరింగులు, గేర్లు, ఫుల్లీలు వంటివి వాటియొక్క షాఫ్ట్లనుండి ఊడదీయునపుడు వీల్ పుల్లర్ (wheel puller) వంటి ఫిక్చర్లు వినియోగించవలెను. 6. కొన్ని రకాల మెషిన్ పార్టులు (మెషిను స్పిండిలు, స్లెయిడ్ మరియు ఇతరరకాల నున్నటి మేటింగ్ పార్టులు) యొక్క ఫిట్స్ నిర్ణయములు జెడిపోకుండా వాటిని జాగ్రత్తగా హేండిలు జేయవలెను. 7. టేపర్ బిగింపు, లెప్ట్ హేండ్ మరియు వైట్ హేండ్ డ్రైడ్ బిగింపు వంటివి బాగుగా పరిశీలించి అవి సరియైన దిశలో త్రిప్పి వదులుచేయవలెను. 8. కొన్ని హేండిల్లు, లీవర్లు వగైరాలయొక్క నిర్ణీత కదలికలను నూచించు గుర్తులు మెషిను మీద యుండును. కాబట్టి ఆయాగుర్తులను మార్కింగు జేసికొన్న తరువాతనే ఆ పార్టులను ఊడదీయవలెను. లేనిచో ఎలైన్ మెంటు పారపాట్లు వచ్చును.

(ii) ఊడదీసిన యంత్ర విభాగములను శుభ్రపరచుట:- డిజ్ మేంటి లింగ్ (dismantling) తరువాత మెషిను ఓవర్ హాలింగ్ పనిలో విడిభాగములను శుభ్రపరచుట ముఖ్యమైన చర్య. చిన్నస్క్రీప్ పిస్ మొదలు పెద్ద మెషిను బెడ్ వరకు ఊడదీసిన వివిధ భాగములన్నియు ఏకాధమైన మురికి లేక ఆయిల్ జిడ్డు వగైరా లేకుండా శుభ్రపరచవలెను. కాబట్టి వాటిని ఒకటి రెండురోజులు కిరోసిన్ ఆయిలులోగాని లేక పెట్రోలియం ఆయిల్ లోగాని నాన బెట్టిన తరువాత పొడిగుడ్డ లేదా బ్రష్ సహాయ ముతో శుభ్రపరచవలెను. పెయింటింగ్, లేక ఇతర కోటింగులుగల పార్టులను మాత్రము విడిగా ఆయిల్ తగలకుండా, కంప్రెస్డ్ గాలితోగాని లేక నీటితోగాని శుభ్రపరచవలెను.

(iii) విడిభాగములయొక్క పరిశీలన మరియు లాబ్రీ కేషన్:- శుభ్రపరచిన భాగములలో బేరింగులు, షాఫ్ట్లు, గేర్లు మొదలగునవి బాగుగ పరిశీలించి అరుగుదల, ఆట, మరియు ఇతర పగుళ్లు యున్నచో వాటిని వేరుపరచ వలెను. మిగిలిన భాగములకు త్రుప్పు వగైరా పట్టకుండా ఆయిలునుపూసి సిద్ధము చేయవలెను. కొన్ని బేరింగులలో గ్రీజుకూడ పెట్టవలసియుండును. ఈపని అన్ని మేటింగు పార్టులు తిరిగి కూర్చేటపుడు తరచు అవసరమగును.

(iv) అరిగిన భాగములను తొలగించి క్రొత్తభాగములను సమ కూర్చుట:- మిల్ రైట్ మెకానిక్ (mill-wright mechanic) యొక్క సమస్య లలో ఇది ముఖ్యమైనది. మెషినుకు తగిన స్పేర్ పార్టు కోసము స్టోర్ లేక జజారునుండి పొందేటపుడు సైజు, స్టాండర్డు, క్వాలిటీ గమనించి తేవలెను. అవసరమైనచో అదే కంపెనీనుండి విడిభాగములు తెప్పించి మార్చవలెను. లేనిచో మెషినుయొక్క సహజత్వము (originality) కోల్పోయి కచ్చితముగా నడవదు. అనగా ఇంటర్ ఛేంజ్ బిలిటి

(పరస్పరమార్పిడి) గల పార్తులను మాత్రమే మార్పుచేయవలెను. ఉదాహరణకు చాల్ బేరింగులు, టేపరుపిన్లు, బుష్లు, 'కీ'లు, బోల్టు మరియు నట్లు మొదలగునవి చెడిపోయిన వాటి స్థానములో అవే పైజులు గలవి క్రొత్తవి బిసింపవచ్చును.

(v) విడిభాగములను ఒకదానిలో ఒకటి కూర్చుట(Assembling):-
ఒవర్ హాలింగ్ పనిలో ఇది అతి ముఖ్యమైన పైప్ మరియు మెకానిక్ యొక్క అనుభవముతో కూడిన పని. శేర్లు, పుల్లీలు, హాష్టేలపై సరిగా సీటింగ్ చేయుట, రన్నింగ్ ను బట్టి బోల్టునట్టులయొక్క బిసింపును క్రమబద్ధము చేయుట, మేటింగ్ పార్తుల మధ్య క్లియరెన్స్ లను, ఫిట్ లను సెట్ చేయుట, గ్రీజ్, ఆయిల్ వంటి లూబ్రికెంట్లు పోవుమార్గములు చాగుగ ఏర్పరచుట మొదలగు అనేక అంశములు గమనించుచూ ఒక నిర్ణీతమైన వరుసలో మెషిన్ ను అసెంబ్లించు (assembling) చేయవలెను. పొరపాటు పొర్లకుండా యుండుటకు కంపెనీవారియొక్క కేటలాగ్ ను దృఢపఠనముచుకొని అందలి "ఎక్స్ ప్లొడ్డ్ వ్యూ" (Exploded view) లలో చూపిన విధముగా వివిధభాగములను ముందు చిన్న యూనిట్లుగా ఏర్పరచుకొనవలెను. వాటిని వరుసక్రమములో మెషిన్ ఫ్రేమ్ నకు బిసింపవలెను.

32.5 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. How do you test the flatness of a base of a pillar type drilling machine after erection?

జ:- మెషిన్ బేస్ పై రెండు గేజ్ బ్లాకులు యుంచి వాటిపై స్క్రీయిట్ ఎడ్జ్ (అనగా అన్ని తలములు కచ్చితమైన మట్టముగాగల దీర్ఘచతురస్రాకారపు బరువైన మెట్లు బద్ద) ను యుంచవలెను. తరువాత స్క్రీయిట్ ఎడ్జ్ యొక్క పైభాగమున వయల్ ఇండికేటర్ ను ఉపయోగించి ఫ్లాట్ నెస్ చెక్ చేయవచ్చును. హెచ్చుతగ్గుల ఎత్తును ఫీలర్ నేజుతో కొలిచినపుడు 0.1/1000 మి.మీ.లు మించి యుండరాదు.

2. Fill up the blanks in the following :

(a) Careful maintenance will increase the and of the machine ?

(b) Break down maintenance is a main activity of

(c) Due to the 'V' Belts are worn out quickly.

(d) Because of the spindle of a drilling machine stops while drilling.

(e) The perfect horizontal position of a machine is called its proper

జ:- (a) life, efficiency (b) over hauling (c) slack rubbing
(d) slackness of belt e) alignment.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 32)

1. What is preventive maintenance? Explain. (APP-April, 81)
2. Explain how is the flatness of surface tested? (APP-March, 74)
3. What do you understand by Break down maintenance and preventive maintenance? Explain the steps to be taken for proper up-keep and maintenance of a modern lathe? (APP-April, 76)

33. బరువులను ఎత్తు సాధనములు

(LIFTING APPLIANCES)

33.1 పరిచయము (Introduction)

తక్కువ బలము నుపయోగించి ఎక్కువ భారమును ఎత్తుటకు ఉపయోగించు సాధనమును సరళయంత్రము అందురు. ఇవి కేవలము బరువైన వస్తువులను ఎత్తుటకే నిర్మింపబడి యున్నచో వాటిని “లిఫ్టింగ్ ఉపకరణము” అందురు. ఉదాహరణకు 1. కప్పీలు 2. వాలుబల్ల 3. స్క్రాజాక్ 4. చైన్ బ్లాక్ 5. హైడ్రాలిక్ జాక్ 6. జిబ్ క్రేన్ (Jib-crane) మొదలగునవి వర్క్ షాపులో బరువులను ఎత్తు పనులకు వినియోగింతురు. ఈ ఉపకరణములను గూర్చి సంగ్రహపూర్వకముగా చర్చించబడినది.

33.2 లిఫ్టింగ్ మెషినుయొక్క యంత్రలాభము

ప్రతి లిఫ్టింగ్ మెషినుపై మనిషిచే ప్రయోగించు శక్తిని బలము (power) అనియు ఆ మెషిన్ చే పైకి ఎత్తబడిన శక్తిని భారము (weight or load) అనియు అందురు. వాడు కలలో తక్కువ బలముతో ఎక్కువ భారము ఎత్తుటకు యంత్రలాభము అందురు. లెక్కకట్టుటకు ఈక్రింది సూత్రము ప్రకారము వాయించుదురు.

$$\text{యంత్రలాభము (Mechanical advantage)} = \frac{\text{మెషిన్ చే ఎత్తబడు భారము}}{\text{మనిషి చే ప్రయోగింపబడు శక్తి}}$$

లేక $M.A. = W/P$ అని గుర్తించుకొనవలయును. ఈవిలువ 1 కంటే ఎంత ఎక్కువగా యున్న అంత అధిక యంత్రలాభము పొందవచ్చును.

33.3 కప్పీలు - వాటి యంత్రలాభము (Pulleys)

కొయ్యతోగాని, లోహముతోగాని చేయబడిన ఒక చక్రము చుట్టూ గాడియుండి అది ఒక స్థిరమైన ఇరుసు ఆధారముగా తిరుగుచుండును. దీనిని కప్పీ అందురు. కప్పీ గాడిలో త్రాడు (sling) తగిలించి దానికి ఒక చివర భారమును వ్రేలాడదీసి రెండవ చివర బలము ప్రయోగింపబడి పైకి లేవనెత్తబడును. ఇట్టి ఒక స్థిర కప్పీ యంత్రలాభము $= W/P = 2$ అగును.

ఈ పుల్లీలు వాడుకలో మూడు పద్ధతులుగా చక్రములలో బిగింపబడి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. మొదటి పద్ధతిలో ఒక కొక్కెమునకు త్రాడు వ్రేలాడదీసి దానిలో కప్పీ తగిలించి వేరొక స్థిరకప్పీ గాడిద్వారా అత్రాడు చుట్టబడి చివర బలము ప్రయోగింపబడును. మొదట త్రాడులో కదిలెడి కప్పీ చక్రమునకు భారము కట్టుదురు. దీనిలో యంత్రలాభము $= 2^n$ అగును. $n =$ కప్పీల సంఖ్య.

రెండవ సిస్టములో అనేక కప్పీలు చక్రములలో బిగింపబడి ఒక స్థిర కప్పీ చక్రమును మూలమునకు వ్రేలాడగట్టి మరియొక కప్పీలచక్రము త్రాడు చుట్టబడి కదలుచూ యుండును. యంత్రలాభము $= n$ అగును. $n =$ రెండు చక్రములలోగల కప్పీల సంఖ్య.

మూడవ సిస్టములో మొదటి పద్ధతి వలెనే యుండును. కాని ఒక్కొక్క పుల్లీకి ఒక్కొక్క త్రాడు చుట్టబడి అత్రాడు చివర లన్నియు ఒక చక్రమునకు కట్టబడి ఆచక్రమునకు భారము వ్రేలాడదీయబడును. దీనిలో యంత్రలాభము $= 2^n - 1$ అగును. $n =$ కప్పీల సంఖ్య.

33.4 వాలుబల్ల-దాని యంత్రలాభము (Inclined plane and its M.A.)

భూమట్టమునకు వాలుగా కొంత కోణము చేయుచూ నిర్మించబడిన సమతలపు పొడవైన దీర్ఘచతురస్రాకారపు వంగని బల్లను 'వాలుబల్ల' అందురు. లాచిలలోనికి, పైకల్లోనికి బరువైన వస్తువులు నింపుటకు ఇది ఎక్కువగా వినియోగింతురు.

$$\text{దీని యంత్రలాభము} = \frac{\text{భారము}}{\text{శక్తి}} = \frac{1}{\sin \theta} = \frac{1}{h} \text{ అగును.}$$

l = వాలుబల్ల పొడవు మీటర్లలో; h = వాలుబల్ల ఎత్తు, మీటర్లలో; θ = భూమట్టము నకు వాలుబల్ల చేయుకోణము, డిగ్రీలలో యుండునని గ్రహించవలయును.

33.5 స్క్రూ-జాక్ (Screw Jack)

మోటారు మెకానిజము పనిలో ఈ సాధనము ఎక్కువగా ఉపయోగపడుచున్నది.

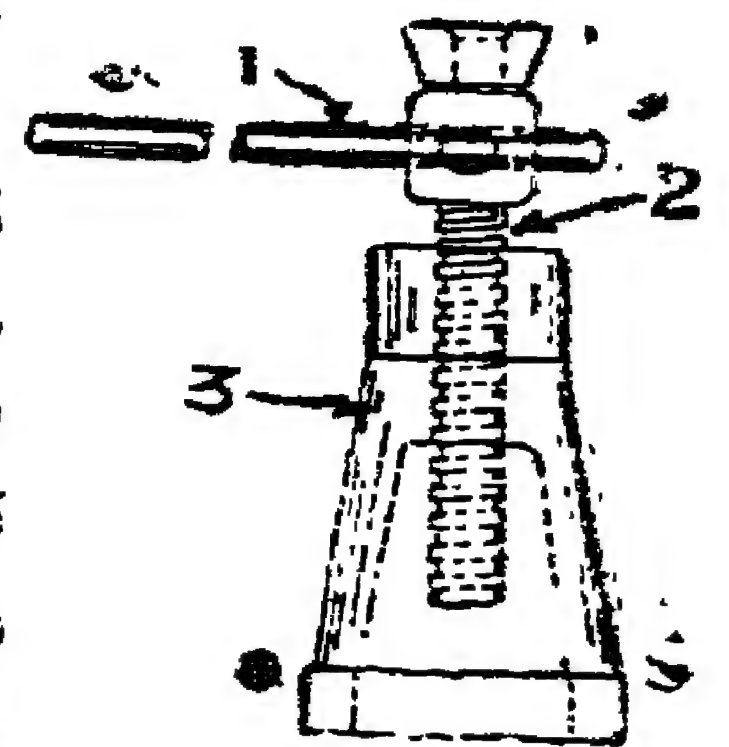
ఇది మరయొక్క సూత్రముపై నిర్మించబడినది. పటములో చూపినట్లు బలమైన స్త్రీలు, లేక క్యాన్స్ ఐరన్తో చేయబడిన లోహపు చాడీ '3'లో స్క్వేర్ టైపు మరలస్క్రూ స్పిండిల్ '2' బిగించబడి యుండును. స్పిండిల్ చివర హెడ్లో గల బెజ్జమునందు ఒక ఇనుపకడ్డీ మార్చబడి స్క్రూస్పిండిల్ త్రిప్పబడును. బరువైన వస్తువును లేవనెత్తుటకు ఇట్టి 'జాక్' లను వాటి అడుగున మోపుజేసి స్క్రూ స్పిండిల్ పైకి వచ్చేలా త్రిప్పినచో బరువు కూడ హెడ్పై ఆని పైకి ఎత్తబడును. దీని యంత్రలాభము =

$$\frac{\text{భారము}}{\text{శక్తి}} = \frac{2\pi l}{p} \text{ అని లెక్కింతురు.}$$

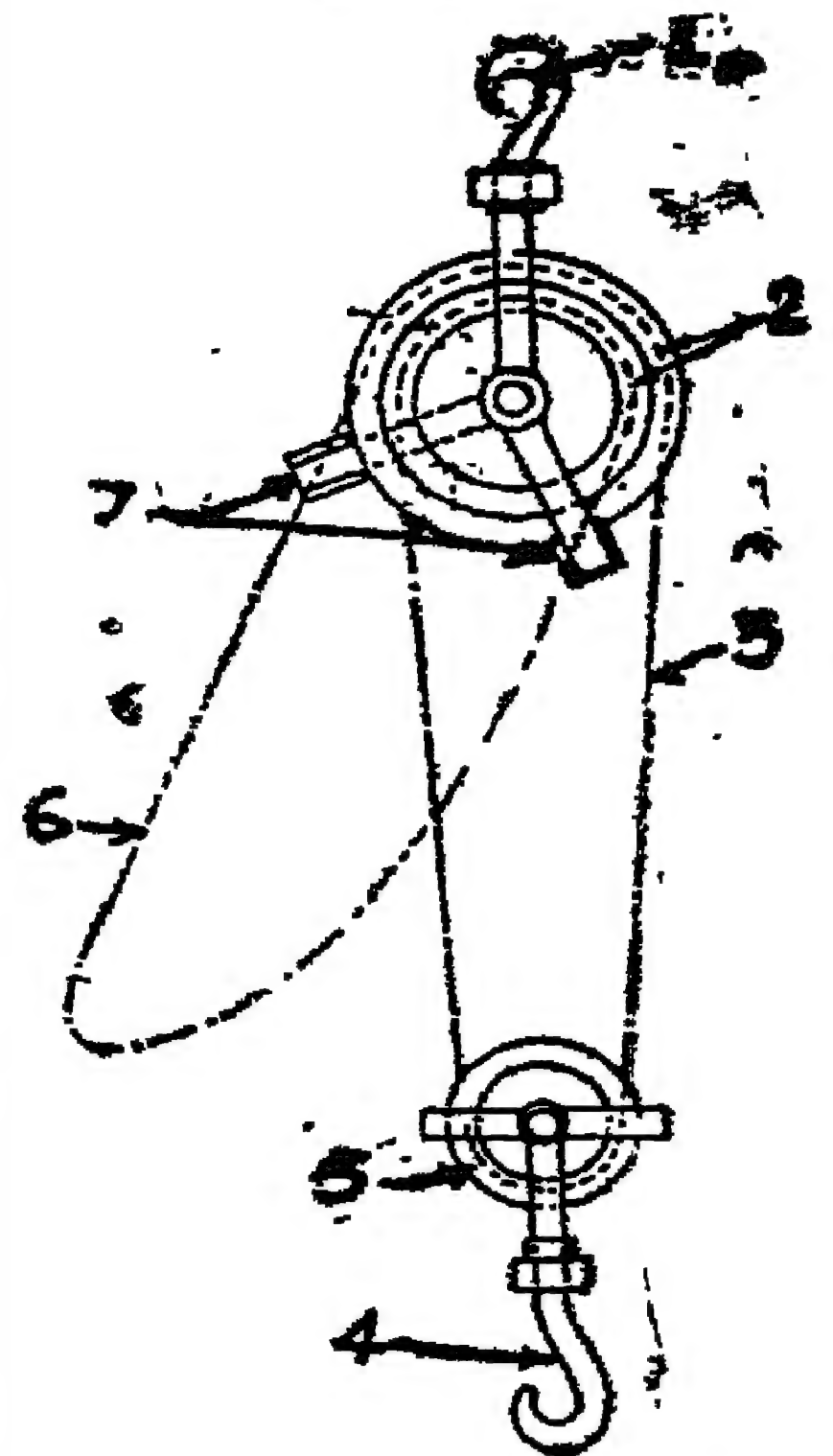
పైసూత్రములో l = ఇనుపకడ్డీ పొడవు, p = మరయొక్క రెండు వరుస నూళ్ల మధ్య దూరము అనగా 'పిచ్' (pitch) అని గ్రహించవలయును.

33.6 చైన్ బ్లాక్ (Chain Block)

వర్క్ షాపులో మనిషి మోయలేనట్టి బరువులను మరయు మిక్కిలి పెద్దబరువులేనట్టి మెషినుపార్తులను ఎత్తుటకు చైన్ బ్లాక్ అనేదిసాధనము తరచుగా వినియోగింతురు. దీనియందు ఒకటి పెద్దది, రెండవది చిన్నదిగా యుండు రెండు కప్పీలు '2' ఒకదాని ప్రక్కఒకటి ఒకే ఉద్ధారముగల ఇరుసుపై ఒక చట్రంలో అమర్చబడి యుండును. (ప.నం.227) ఎండ్ లెస్ చైన్ '3' (గొలుసు కలె అతుకబడినది) పటములో చూపినట్లు ముందుగా పెద్ద కప్పీకి చుట్టబడి, దిగువున మరయొక కప్పీ '5' నకు చుట్టబడి పైకితేబడి తిరిగి పైచట్రములోని చిన్నకప్పీకి చుట్టబడి కొంతభాగము '6' వదులుగా వ్రేలాడుచుండును. చైన్



ప. నం. 226
స్క్రూ-జాక్



ప.నం.227 చైన్ బ్లాక్

స్టింగ్ గాకుండ, 'చైన్ బ్లాక్లు' '7' కూడ వలవు. ఈసాధనమును వర్క్సుపై కప్పు
చూలమునకు, కొక్కెము '1'చే క్రేలాడదీయబడి ఎత్తవలసిన బరువులను, కొక్కెము '4'
నకు కట్టబడును. వదులుగాయున్న చైన్ '6'ను లాగినచో బరువులు తేలికగా జేరును.

దీని యంత్రలాభము = $\frac{\text{భారము}}{\text{శక్తి}} = \frac{2D}{D-d}$ అని లెక్కింతురు.

పై సూత్రములో $D =$ పెద్ద కిప్పీ వ్యాసము, $d =$ చిన్న కిప్పీ వ్యాసముని గ్రహించ
వలెను. దీనిని 'వెస్టన్ బ్లాక్' (Weston-block) అనికూడ అందురు.

33.7 హైడ్రాలిక్ ప్రెస్ (Hydraulic Press)

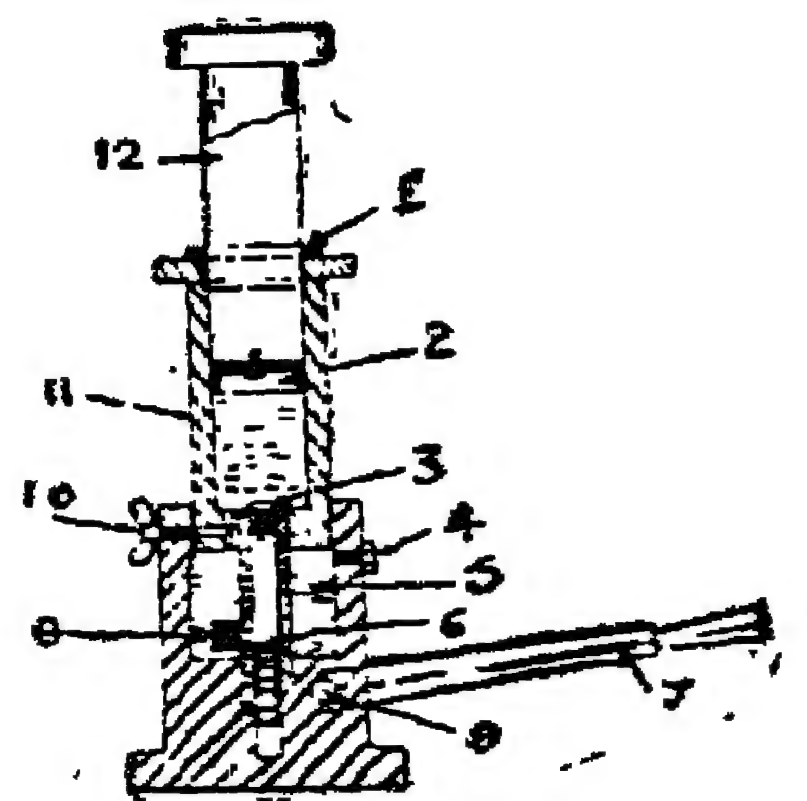
నేడు అనేక పరిశ్రమలలో వాడెడి హైడ్రాలిక్ లిఫ్ట్, హైడ్రాలిక్ జాక్ వంటి
హెపి లిఫ్టింగ్ హైడ్రాలిక్ మెషినుల నిర్మాణమునకు హైడ్రాలిక్ ప్రెస్ సూత్రమే
ఆధారము. దీనిని 'బ్రామా' అనే శాస్త్రవేత్త కనుగొనుటచే 'బ్రామా ప్రెస్' (Bramah
press) అనుచుందురు. ఇది 'పాస్కల్' సూత్రము మీద పనిచేయును. దీనిలో రెండు
కాళి గొట్టములు ఒకటి మిక్కిలి పెద్ద వ్యాసముగలది, మరియొక్కటి మిక్కిలి చిన్న
వ్యాసము గలది యుండి అడుగున ఒక ప్లంజర్ తో అతుకబడి యుండును. నీరు, ఆయిల్
వంటి ఒక ద్రవముతో ఆగొట్టములను నింపి చిన్నగొట్టములోని ద్రవమును ఒక ముషల
కముతో నొక్కినచో పెద్దగొట్టములోని ద్రవము ఎత్తు తేలికగా పెరుగును. కాబట్టి పెద్ద
గొట్టములో ద్రవముపై మరియొక ముషలకము అమర్చి దానిపై హెపి పార్టులుంచిననూ
పైకి లేపబడును.

దీనిలో యంత్రలాభము = $\frac{\text{భారము}}{\text{శక్తి}} = \frac{A}{a}$ అని లెక్కింతురు.

పైసూత్రములో $A =$ పెద్దగొట్టము భూవైశాల్యము. $a =$ చిన్న గొట్టపు భూవైశా
ల్యము అని గ్రహించవలెను.

33.8 హైడ్రాలిక్ లిఫ్టింగ్ జాక్ (Hydraulic Lifting Jack)

ఈసాధనము బ్రామా ప్రెస్ సూత్రముపై నిర్మించ బడి
నది. ఇది మోటారు వాహనములను ఎత్తుటకు ఎక్కువగా
వినియోగింపబడును. దీనిలో (ప. నం. 228) 1. గ్లాండ్
(gland) 2. లెదర్ సీల్ కప్ (Leather seal cup) 3.
నాన్-రిటర్న్ వాల్వ్ (Non-return valve) 4. ఫిల్లింగ్
ప్లగ్ (Filling Plug) 5. ఆయిల్ రిజర్వాయరు. 6. ప్లం
జర్ (plunger) 7. ఆపరేటింగు లీవరు 8. ఆధారపు పిన్



ప. నం. 228

9. మరియొక నాన్-రిటర్న్ వాల్వ్ 10. లోయరింగ్ వాల్వ్ హైడ్రాలిక్ లిఫ్ట్
(Lowering valve) 11. ర్యామ్ నడచు సిలెండరు 12. ర్యామ్ అను భాగములు గలవు.

తేలికగా ఆపరేటింగ్ లీవరును పైకి క్రిందికి ఆడించుచున్నచో ర్యామ్ సిలెండరు
లోకి ఆయిల్ వాల్వులద్వారా పోయి ర్యామ్ ను పైకి లేపును. కావలసిన ఎత్తునకు

శేషబడిన పిదప శీవర్ను ఆపరేట్ చేయుటమానినచో ఆ ఎత్తులో ర్యామ్ బరువును మోయుచూ యుండగలదు. తిరిగి ర్యామ్ను డౌన్ చేయుటకు లోయరింగ్ వాల్వును క్లుప్తముగా తీర్చవలెను. ఈవిధముగా ఈలిఫ్టింగ్ మెషిను బరువుల నెత్తుటలో ఉపయోగింపబడుచున్నది.

33.9 జిబ్ క్రేన్ (Jib Crane)

ఇది వర్క్ షాపులో ఎచ్చటికి అవసరమైతే అచ్చటికి తీసుకొని వెళ్లుటకు వీలుగా ఒక మూడు చక్రముల ట్రాక్ మీద నిర్మింపబడి యుండును. దీనిలో ఒక నిలుచైన స్తంభము యుండి దాని చివర బరువులను మోయు కొక్కెము కల్గియుండును. త్రాడు చెండవకొన ఒక చక్రమునకు కట్టబడి యుండును. ఈచక్రమును త్రిప్పినపుడు బరువులు తేలికగా ఎత్తబడును. ఇది ఓమాదిరి బరువుగల పార్టులను ఎత్తుటకు ఎక్కువగా మెషిన్ డ్రైవర్ డిపార్టుమెంట్లో ఉపయోగింతురు.

33.10 సంగ్రహ ప్రశ్నలు-జవాబులు (Short questions and answers)

1. What are the precautions to be followed while lifting loads?

జ:- 1. ఎత్తబడు బరువుకు తగిన లిఫ్టింగ్ సాధనమును ఉపయోగించవలెను. 2. బలమైన త్రాడుతో, ప్యాకింగ్ లు బాగుగవేసి బరువును కట్టవలెను. 3. మైక్రో తబడుచున్న బరువు క్రింద నిలుచుని యుండరాదు. 4. కొక్కెమునకు వేలాడు బరువులు తూకముగా యుండుటకు బరువుయొక్క మధ్యగా కొక్కెము కట్టవలెను. 5. క్రిందకు దించబడు బరువుల అడుగు భాగమున చేతులు యుంచరాదు. 6. బరువులు ఎత్తునపుడు నివానముగా సాధనములను ఉపయోగించవలెను.

2. What is meant by pascal's law ?

జ:- నిశ్చలస్థితిలోయున్న ద్రవపీడనము అన్ని దిశలలో సమానముగాను అన్ని బిందువులపైన సమానముగాను వ్యాపించునని 'పాస్కల్' కనుగొనెను. ఈస్థితిని హైడ్రాలిక్స్ పెరిస్లో ఉపయోగించబడెను.

3. Fill up the blanks in the following :

- ... is mainly used by motor mechanics.
- The name of the lifting appliance used for lifting motor cars is ...
- ... is a portable type lifting appliance used by repairmen in workshops.
- ... is used for lifting loads to the height of a workshop roof.

జ:- (a) Screw jack (b) Hydraulic lifting jack (c) Jib-crane (d) Chain block

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 33)

- Explain the term "Mechanical Advantage" of lifting machines?
- Explain the working of a Hydraulic lift with a neat sketch?
- A screw jack has a thread of 10 m.m. pitch. What effort applied at the end of a handle 400 m.m. long will be required to lift a load of 2000 kilograms, if the friction is ignored?

Hint :- Ans. 7.959 kgs.

34. నునపుజేయబడిన లోహపు సర్ఫేస్ల సంరక్షణ

(PROTECTION OF METAL FINISHED SURFACES)

34.1 పరిచయము (Introduction)

మెషినరీ భాగములు ప్లేటింగ్, స్క్రీమింగ్, లేక పైండింగ్ మొదలగు పనుల ద్వారా మిక్కిలి చదునుగా, కచ్చితముగా రూపొందించెదరు. ఇవి సాధారణముగా లోహములతో తయారుగును. వాతావరణము వలన మరియు అనేక రసాయనక పదార్థములు తాకుట వలన మెషినరీ భాగములయొక్క ఉపరిభాగముల నునుపుదనము చెడిపోయి తురిప్పు కలుగుట వాటికి గురిఅయ్యే అవకాశములు గలవు. కాబట్టి పార్టు తయారై ఫినిషింగు చేసిన పదార్థ రక్షణకొరకు అనేక విధమైన చర్యలు తీసుకొందురు. వాటిలో కొన్ని ముఖ్య పద్ధతులను గూర్చి ఈ అధ్యాయమందు చర్చించబడినవి.

34.2 ఫాస్ఫేట్ కోటింగ్ (Phosphate coating)

ఈపద్ధతిలో ఫినిషింగు చేయబడిన లోహపు యంత్ర భాగములు 90° ల ఉష్ణోగ్రత వద్ద గల జింక్ ఫాస్ఫేటు లేదా మాంగనీసు ఫాస్ఫేటు ద్రావణములో ముంచి కోటింగు (అద్దకము) వేయుదురు. ఐరన్ మరియు స్టీలుతో చేయబడిన వాటి ఉపరి భాగములపై ఈ కోటింగు వేయుటవలన అవి తురిప్పు పట్టవు.

34.3 గాల్వనైజింగ్ (Galvanising)

ఇనుము, ఉక్కు లోహ భాగములపై వేడిగా యుండు కరిగిన జింక్ లోహమును కోటింగు వేయుటను గాల్వనైజింగు అందురు. ఈపనిలో కోటింగు పూయవలసిన పార్టుపై జింక్, గీర్లు వంటి వలినములు లేకుండా పరిశుభ్ర పరచవలెను. తరువాత ఆ పార్టులను కొద్దినిముషములు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్లో ముంచి తీయవలెను. ఆరిన పిదప సుమారు 430° — 480°C ల వద్ద జింక్ లోహము ద్రావరూపములో కరిగియుండగా పార్టులను కొద్దినిముషములు ముంచి యుంచవలెను. జింకు లోహము చాగుగ అద్దిన పిదప పార్టులను పైకితీసి నీటిలో ముంచవలెను. కరిగిన జింకు లోహములో అమ్మోనియా క్లోరైడ్ ను ఫ్లక్సు (flux)గా పనిచేయుటకు కలుపుదురు. ఈపద్ధతి వలన పెద్దవి, చిన్నవి అయిన లోహపు పార్టులు, ఐరన్ షీటు, స్టీర్ బైర్, ఇనుము, ఉక్కులోహములతో చేయబడిన స్పేర్లు, రాడ్లు మొ॥వాటిపై జింకు కోటింగు పలుచటి పొరవలె ఏర్పడి తురిప్పు పట్టదు.

34.4 నల్లని ఆక్సైడ్ కోటింగ్ వేయు విధము (Black oxide coating)

స్టీలుతో చేయబడిన పార్టులకు మాత్రమే పరిమితమై వినియోగింప బడుచున్నది. స్టీలును గాలిలో 300°C వరకు వేడిచేసిన, దానిపై నీలవర్ణపు ఆక్సైడ్ పొర ఏర్పడును. ఇది తురిప్పు పట్టుకుండా మెటలును రక్షించును. కాస్టిక్ సోడా, పొటాషియం నైట్రేటు మరియు నీటితో ప్రత్యేకముగా కలుపబడిన ద్రావణములో సుమారు 140°C వద్ద పార్టులను ముంచి 10 లేక 15 నిముషములు యుంచినచో నల్లని ఆక్సైడ్ పొర ఏర్పడును.

స్పింగులు, బోల్టులు, హేండ్ టూల్స్ మొదలగు వాటికి ఇది వేయుదురు.

34.5 ఎలక్ట్రోలైటిక్ డిపోజిట్ ప్రయోగపద్ధతులు

వీటినే ఎలక్ట్రోప్లేటింగ్ విధానములు అందురు. విద్యుత్తును ప్రవహింపజేసి సీల్వర్, కోమియం, నికెలువంటి విలువైన లోహములను ఇనుము, రాగి, ఉక్కు మొద

అం చువక రకపు పార్శ్వలపై పేరుకొనేలా జేయు ప్రక్రియను ఎలక్ట్రో స్టేటింగు అనబడును. దీనివలన ఈక్రింది లాభములు గలవు.

(i) ఇనుము, ఉక్కు లోహములతో చేయబడిన యంత్రభాగములపై స్టేటింగ్ జేసిన త్రుప్పు పట్టవు. (ii) వెండి, బంగారమువంటి లోహములను, చపకగా లభించు రాసి వస్తువులపై పూతబెట్టి అలంకారముగ వాడు వస్తువులు చేయబడుచున్నవి. (iii) సున్నితమైన మెషిను పార్శ్వలు, కొన్ని ముక్కలుగ విరిగినచో ఈపద్ధతిలో లోహమును ముద్ద కట్టించి తిరిగి మెషినుపై సరిజేయబడి పునర్ముక్తు చేయబడుచున్నవి.

(1) సిల్వర్ స్టేటింగ్ చేయు విధానము (వెండి లోహపు పూత వేయుట):- (i) స్టేటింగ్ వేయబడు వస్తువును బాగుగ స్క్రేప్ జేసి నునుపుజేయవలెను. (ii) తరువాత వేడిగాయుండు సాల్ట్ ద్రావణములో ముంచి, గ్రిజు, ఆయిల్ మొదలగు ద్రవ్యము శుభ్రపరచవలెను. (iii) త్రుప్పు వస్తే రాలు యున్నచో ఏసిడ్ సీటితో కడిగి శుభ్రపరచవలెను. (iv) పింగాణీపూతగల వస్తువులకు లెక గాజుతో చేయబడిన ఒక తొట్టెను తీసుకొని సుమారుగా 2.25% కాతము, సిల్వర్ సయనైడ్ ద్రావణము, 4.3% కాతము, పొటాషియం సయనైడ్ ద్రావణము, 3.2% పొటాషియం కార్బోనేట్ ద్రావణము మిగిలినది నీరు వోసి బాగుగ కలుపవలెను. ఈద్రావణమునే ఎలక్ట్రోలైట్ (Electrolyte) అందురు. (v) తరువాత ఆ తొట్టెలోని ద్రావణములో ప్రేలాడునట్లు సిల్వర్ స్టేటింగు జేయబడు, రాసి వస్తువును యుంచి విద్యుత్తు సరఫరా వచ్చు ఋణస్థవస్తువులను అతుకవలెను. (vi) ఒక సిల్వర్ కడ్డీని తీసుకొని దాని ప్రక్కగానే తొట్టెలోని ద్రావణములో మునిగి యుండునట్లు ప్రేలాడదీసి విద్యుత్తు సరఫరాయొక్క ధన స్థవస్తువు కొనరు (positive terminal) అతుకవలెను. (vii) ఆవిధముగా అతుకబడిన ప్రేలాద్యారా విద్యుత్ సరఫరా జేసినచో ద్రావణములోగల వెండి రాసి వస్తువు పద్దకు ద్రావణము దానిపై పొరలుకట్టి పేరుకొనును. ఈమెటలుకు సమానమైన మెటలు ధన స్థవస్తువుగా యుంచిన వెండి స్లేటునుండి కరుగుచుండును. (viii) కావలసినంత మందము పూత పట్టగానే పైకి తీసి సీటితో శుభ్రపరచవలెను. ఈవిధముగా ఎలక్ట్రో స్టేటింగు వెండితో జేయబడును.

(2) క్రోమియం స్టేటింగ్ చేయు విధానము :- స్టీలుతో చేయబడిన మెషిన్ పార్శ్వలు త్రుప్పు పట్టకుండా యుండుటకు, ఉపరిభాగములు వాడుకలో అరిగి పోకుండా యుండుటకు, కట్టింగులైఫ్ పెంచుటకుగాను క్రోమియం స్టేటింగు చేయబడును. క్రోమియం స్టేటింగునకు ముందు రాసి, మరియు నీకలు లోహములతో చెండు పొరలు స్టేటింగు చేయబడిన పిదప సన్నని పొరగా క్రోమియంను స్టేటింగు చేయుట ఎక్కువ వాడుకలో యున్న పద్ధతి. క్రోమియం స్టేటింగుకూడ సిల్వర్ స్టేటింగు పలెనే చేయబడును. కాని ఈక్రింది రసాయనములు మరియు పరికరములు కావలయును.

1) ఎలక్ట్రోలైట్ ద్రావణము— (2 ఘా. 8 డౌన్సులు క్రోమిక్ ఏసిడ్; 0.4 డౌన్సుల సర్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము 1. గలను సీటితో బాగుగ కలిపిన ద్రావణము. 2. విద్యుత్

సరఫరా (8 వట్టుల లోతుగల పిట్టె (voltage), చదరపు అడుగు ప్లేటింగునకు సుమారు 100 – 200 ఏంపియర్ల విలువలో కంటే ఎక్కువ ఉండవలెను.) 3) సుమారు 60°C వరకు ఎలెక్ట్రోలైట్ ను వేడిచేయవలెను.

(సి) నికెల్ ప్లేటింగ్ చేయు విధానము:— నికెలు ప్లేటింగుకూడ పైనాత్రం ప్రకారముగానే నిర్వహించబడును. ఈపనిలో ఈక్రింది రసాయనములు మరియు పరికరములు అవసరము.

1. ఋణధృవపు విద్యుత్ సరఫరా ప్రవహించునట్లు ప్లేటింగు వేయవలసిన వస్తువు అమర్చవలెను. 2. ఏనోడ్ గా (ధనధృవముగా) నికెలు ప్లేటును ప్రేరేపింపవలెను. 3. ఎలెక్ట్రోలైట్ ద్రావణముగా నికెలు సల్ఫేటు, నికెలు అల్యూమినియం సల్ఫేటు, బోరిక్ ఏసిడ్ మరియు సీసంల మిశ్రమమును తొట్టెలో ఉపయోగించెదరు.

34.6 సంగ్రహ ప్రశ్నలు – జవాబులు (Short questions and answers)

1. How grease and oil can be removed from a part?

జ:- పేరాఫిన్ ఆయిలు లేక పెట్రోలియంతో కడిగినచో మెషినుపార్ట్స్ పై గల ఆయిలు మరియు గ్రీజ్ లవలన యున్న జడ్డు తొలగిపోవును.

2. What is meant by pickling ?

జ:- మెషిను పార్ట్స్ పైగల ఆక్సైడ్ పొరలు, త్రుప్స, మరియు ఇతర మలినములను హార్డ్ నెట్టింగుకు ఏసిడ్ లో ముంచుటను 'పిక్లింగ్' అందురు.

3. Fill up the blanks in the following :

(a) Rust is removed from steel by a 50% solution of acid in cold water.

(b) Scale from heat treatment etc. is removed by pickling the parts in a 10% solution of hot acid.

(c) Sand from castings is removed by pickling the parts in a solution of 6-8% acid:

(d) The oxide and scale formed on brass and copper metal parts is removed by pickling the parts in hot acid.

(e) In a mixture of acid and acid the finished steel parts are dipped to get bright surfaces.

జ:- (a) Muriatic or Hydrochloric (b) Sulphuric (c) Hydrofluoric (హైడ్రోఫ్లోరిక్) (d) Sulphuric (e) Sulphuric, Nitric.

5. What are the common materials on which black oxide coating is applied? What is its protecting degree ?

జ:- అన్ని రకముల ఇర్రన్ మెటీరియల్స్. ఇది ఎక్కువ కాలము సర్ఫేసును రక్షించ జాలదు.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter – 34).

1. Describe briefly how chromium plating on steel parts is made?

2. Explain the process of Galvanising ?

3. Write short notes on the following :

(a) Pickling (b) Black oxide coating (c) Phosphate coating.

4. What do you understand by 'Corrosion' ?

35. సోల్డరింగ్ మరియు బ్రేజింగ్ చేయు విధానము (SOLDERING AND BRAZING METHODS)

35.1 పరిచయము (Introduction)

లోహపు పార్శ్వలను అతికించు పద్ధతులలో సోల్డరింగ్ మరియు బ్రేజింగ్ ఎక్కువగా వర్తమాపులలో ఉపయోగింపబడుచున్నవి. షీటు లేక ప్లేటుతో చేయబడిన పాత్రల జాయింట్లకు, పైప్ జాయింట్లకు, ఆటోమోబైల్ ఇంజనులలో కండియేటర్ నిర్మాణములోగల జాయింట్లకు, పైకిలు ఫ్రేమ్ జాయింట్లకు అనేకమైన విద్యుత్ కైర్ జాయింట్లకు మరియు కటింగ్ టూల్ టీవ్లు అతుకుటకు సోల్డరింగు లేదా బ్రేజింగు పద్ధతులు చేయబడుచున్నవి. కాబట్టి ప్రతి ఫిట్టర్ ఈ పనులను గూర్చి తెలుసుకోవలసియున్నది.

35.2 సోల్డరింగ్ (Soldering) మెటీరియల్స్

(ఎ) నిర్వచనము (definition) :- రెండు లేక అంతకుమించి మెటలుపార్శ్వలను ఒకటిగాజేర్చి, ఆజాయింట్ పై సోల్డరు అనేది తేలికగా కరుగు ఎల్లాయ్ లోహమును కరగించి పోతపోసి, అతుకు పనిని సోల్డరింగు అందురు.

(బి) సోల్డరింగు మెటల్స్ :- 1. సోల్డరు (solder) 2. ఫ్లక్స్ (flux) అనేది ముఖ్యమైన మెటల్స్ సోల్డరింగు పనికి అవసరము.

1. సోల్డర్లు (Solders):- వీటియొక్క కరుగు ఉష్ణోగ్రతా బిందువు, అతుకబడే లోహముల మెల్టింగ్ పాయింట్ కన్ననూ తక్కువగా యుండును. వీటి మెల్టింగ్ పాయింట్ ననుసరించి (i) సాఫ్ట్ సోల్డర్లు (ii) హార్డ్ సోల్డర్లుగా వర్గీకరించబడినవి.

సాఫ్ట్ సోల్డర్లు :- సాఫ్ట్ సోల్డర్లు ఎక్కువగా పీట్ మెటలు జాయింట్లకు వినియోగింపబడును. ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద మరియు ఎక్కువ భారమునకు ఈ సోల్డర్లు జాయింట్లు నిలబడవు. ఇవి 150°C నుండి 350°C లోపుగా కరిగిపోవును. వివిధరకాల పనులలో వాడెడి సాఫ్ట్ సోల్డర్లలోని సంయోగపదార్థములు ఈ క్రిందివిధముగా యుండును.

(i) 60% టిన్ (తగరము), 40% లెడ్ (సీసము) కలిపినచో మెత్తని సోల్డరు అందురు. ఇది 185°C వద్ద కరుగును. ఇది పలుచని తగరపు రేకు పనుల అతుకులలో ఉపయోగింతురు. దీనిని 'బెస్ట్ టిన్ మేన్స్-సోల్డరు' అందురు.

(ii) కొంచెము శాతము తగరమును తగ్గించి, సీసము శాతము పెంచి, 'యాంటిమోనీ' (Antimony) అను ఎలిమెంటును కలిపినచో సోల్డరు యొక్క మెల్టింగ్ టెంపరేచర్ స్థానము 220°C వరకు పెరుగును. కాబట్టి 49-51 శాతము మధ్యతగరము 2.5-3 శాతము మధ్య యాంటిమోనీ, మిగిలినది సీసముగల సోల్డరు; జనరల్ గా వాడుచుందురు.

(iii) టిన్ 5 శాతము, సిల్వర్ 1.5 శాతము, సీసము 93.5 శాతము గల సోల్డరు 300°C వరకు కరిగిపోకుండా యుండును. కావున ఇది రేడియో మరియు ఎలక్ట్రికల్ పనులలో వాడుచుందురు.

హార్డ్ సోల్డర్లు :- వీటిలో నాలుగు గ్రూపులు 1. బ్రాస్ సోల్డర్లు 2. సిల్వర్ సోల్డర్లు 3. కాపర్ సోల్డర్లు మరియు 4. నికెలు, సిల్వరు సోల్డర్లు గలవు. బ్రేజింగ్

పనిలో వీటిని వినియోగింతురు. ఇవి ఎక్కువబలమైన అతుకులకుగాను ఉపయోగింతురు. వీటిని స్పెల్టరు (spelter) అని కూడ పిలుచురు. ముఖ్యముగా 60% కాపరు, 20% టిన్, 20% జింక్ గల హార్డు సోల్డరులను మంచి రకము స్పెల్టరుగా బ్రేజింగులో వాడుదురు. జింక్ కు మరియొక పేరు స్పెల్టరు అనుచుందురు. హార్డు సోల్డరులు సుమారు 600°C పైనే కరగును.

2. ఫ్లక్స్ (Flux):- సోల్డరింగు జాయింట్లు వేయు ఉపరి భాగములు వేడిజేయబడి నపుడు లోహము ఆక్సీకరణము జేంచి పొరలు గట్టును. అందువలన సోల్డరును కరిగించి జాయిన్ చేయవలసిన అతుకులో పోసినపుడు ఆక్సైడు పొరలు ఏర్పడి అతుక బడదు. కాబట్టి ఈచర్య నివారించుటకు సోల్డరుతోబాటుగా ఫ్లక్స్ అనేది రసాయనిక పదార్థముకూడ వాడవలెను. మెటలు వేడిజేయునపుడు ఈఫ్లక్స్, ఆక్సైడ్ పొరలను కరిగించి తెట్టువలె, కరిగిన సోల్డరుపైకి తెచ్చును. అందుచే జాయింటువద్ద సోల్డరుమెటలు ఛాగుగ అతుకబడును. సోల్డరింగు వర్కులో ఈక్రింది వేర్వొక్క రసాయనములు ఫ్లక్సులుగా వాడుదురు.

(i) మ్యూరియాటిక్ ఏసిడ్ (Muriatic acid):- దీనికి మరియొక పేరు హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్ అందురు. కొద్ది ఏసిడ్ చుక్కలు నీటిలో కలిపి ఫ్లక్స్ గా వాడుదురు. దీనికి గుడ్డలు, శరీరమును కాల్చివేసే ధర్మముగలదు. కాబట్టి జాగ్రత్త అవసరము. మరియు ఈఫ్లక్స్ వాడిన సోల్డరు జాయింటును తిరిగి పూర్తిగా నీటితో కడిగి ఏసిడ్ లేకుండా శుభ్రపరచవలెను.

(ii) జింక్ క్లోరైడ్ (Zinc chloride):- దీనిని కిల్లరు స్పిరిటు లేక కిల్డ్ ఏసిడ్ (killed acid) అందురు. 1 భాగము జింక్ ముక్కను 5 భాగముల హైడ్రోక్లోరిక్ ఏసిడ్ లో కరిగించినచో ఇది తయారగును. ఇది అల్యూమినియము పార్ట్సులు తప్ప మిగిలిన లోహముల నతుకుటకు ఉపయోగించును.

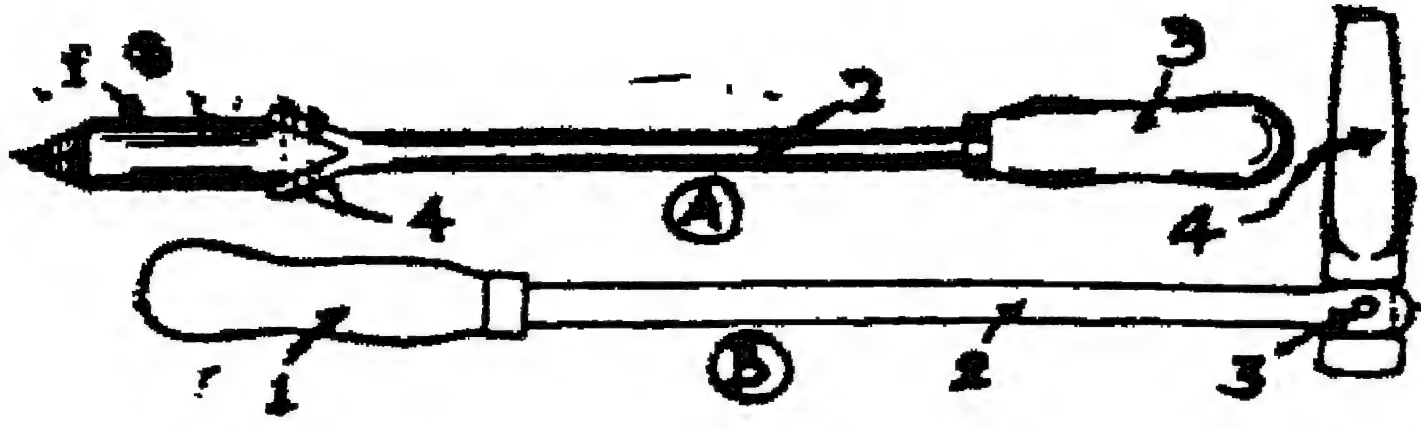
(iii) రెసిన్ ఫ్లక్సు (Resin flux):- పొడరుగాగాని ఆల్కహాలులో కరిగించిగాని రెసిన్ లేక కోలోఫోనీ (colophony) అను రసాయన పదార్థమును ఫ్లక్సుగా రేడియో మరియు ఎలక్ట్రికల్ పార్ట్సుల సాఫ్ట్ సోల్డరింగుకు వాడెదరు.

(iv) స్టీరిన్ (Stearine):- ఇది క్రొవ్యు, మైనములవంటి పదార్థము. ఇది సోల్డరు చేయబడు అతుకువద్ద పూసిన తరువాత సోల్డరు మెటలు కరిగించి అతుకుదురు.

3.3 సోల్డరింగ్ సాధనములు (Equipment of soldering)

సోల్డరింగు విధానముగూర్చి తెలుసుకొనే ముందుగా, సోల్డరింగు పనిలో వాడెడి ముఖ్యపరికరములుగూర్చి చర్చించుట అవసరము. సోల్డరింగు పనిలో 1. సోల్డరింగు ఐరన్లు (Soldering Irons) 2. “బ్లో-ల్యాంప్”లు. 3. ఎలక్ట్రికల్ హీటర్లు 4. ఫైలుస్ 5. వైరుబ్రష్లు 6. ఫ్లక్సు నిల్వజేయు పాత్రలు మొదలగునవి అవసరమగును. వీటిలో సోల్డరింగు ఐరన్ మరియు బ్లో-ల్యాంప్ అనేదివి ప్రధానమైనవి.

(i) సోల్డరింగు ఐరన్లు:- సోల్డరు మెటలును వేడిజేసి కరిగించుటకు, జాయింటు చేయబడు మెటలును వేడిజేయుటకు వాడెడి పరికరములలో సోల్డరింగు ఐరన్లు ముఖ్య



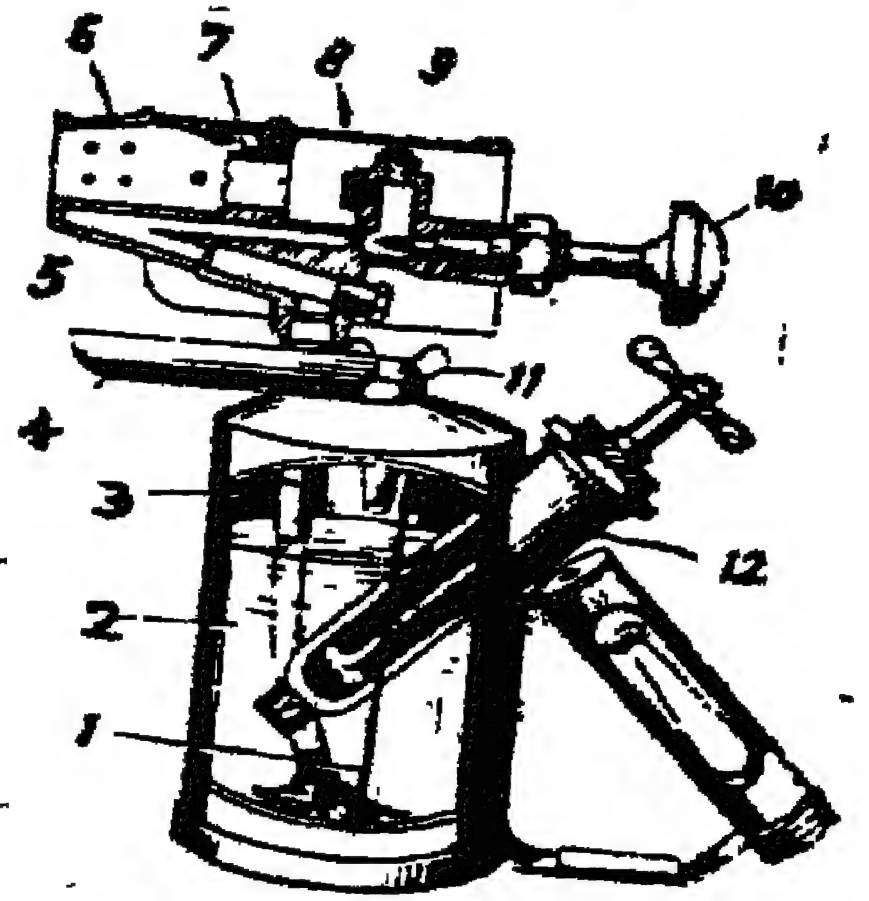
ప. నం. 229 సోల్డరింగు-ఐరన్ లు.

లను టైపుగాని వాడుచుందురు. వీనిలో 1. కాపరు బిట్ 2. రౌండు ఐరన్ బారు 3. వుడ్ హేండిలు మరియు 4. రివెల్లు అను భాగములు గలవు. ఈ ఐరన్ లోని బిట్ లు త్వరగా వేడెక్కిడి కాపరు మెటలుతో చేయబడినవి.

(ii) బ్లో-ల్యాంప్ (Blow-lamp):- మెటలు పీసులను సుమారు 1100°C వరకు త్వరితముగా వేడిచేయుటకు ఉపయోగించు ప్రత్యేక నిర్మాణముగల సారాయి దీపమును బ్లో-ల్యాంప్ అందురు. ఇది ముఖ్యముగా సోల్డరింగు మరియు బ్రేజింగు పనులలో ఫిల్లరు మెటలును (solder) కరగించుటకు, అతుకువద్ద కాల్చుటకు మరియు బిట్ లను వేడిచేయుటకు ఉపకరించును.

బ్లో-ల్యాంప్ భాగములు నిర్మాణ వివరములు: - 230వ పటములో స్పిరిట్, బెంజాయిన్ లేక కిరోసిన్ లతో మండు ఒకరకపు బ్లో-ల్యాంప్ యొక్క వివిధభాగములు చూపబడినవి. అవి—

1. నేపీ రాడ్డు 2. ఫ్యూయలు పోయబడు ట్యాంకు ($\frac{3}{4}$ వ వంతు వరకు ఈ ట్యాంకు నింపబడును). 3. గాలి నిల్వ యుండుటకు వలయుచోటు 4. హీటింగు కప్ 5. ఇంధనము మరియు వాయువులను మిశ్రమము జేయు గొట్టపు మార్గము 6. మంటమండు బర్నర్ ట్యూబ్. 7. గాలిని కలుపు పైప్ 8. నాజీలు 9. వెలుపలి గాలి ప్రవాహం ఉత్పాదించు రక్షించు భాగము. 10. ఫ్యూయల్ వాల్వు యొక్క హేండిలు. 11. ఇంధనము నింపబడు బెజ్జముపై గల మూత. 12. పంప్. బ్లో-ల్యాంప్ తేలికైన ఆపరేషనుగల దైనప్పటికి క్రమముగా ఉపయోగించుట తెలియనిచో ప్రమాదకరమైనది. కాబట్టి బ్లో-ల్యాంప్ ఉపయోగించుటలో ఈక్రింద పేర్కొన్న నియమములు అనుసరించవలెను.



ప. నం. 230 బ్లో-ల్యాంప్

1. ఫ్యూయలును ల్యాంప్ వేడిగాలేనప్పుడే చుక్కటి ట్యాంకులో $\frac{3}{4}$ వ వంతు వరకు నింపవలయును. 2. బర్నర్ నాజీలు దిగువగల హీటింగుకప్ లో స్పిరిట్ పోసి ముందుగా హీట్ చేయవలయును. నాజీలు ద్వారా వచ్చు ఫ్యూయలును మండించి వేడిచేయరాదు. అపేక్షముగా చేసినచో నాజీలు రంధ్రములు మసిబట్టి మూతపడును. 3. వెలిగించునపుడు ఫ్యూయలు వాల్వును బంధించి ఫిల్లింగు ప్లగ్ వద్దగల గాలి వాల్వును తెరచియుంచవలెను. 4. పంప్ సహాయముతో గాలిని పంపుజేసి ఒత్తిడిగా గాలి వచ్చునపుడు గాలి

పోపు వాల్వును బంధించవలెను. 5. హీట్‌ింగు కప్‌లో వేసిన ఇంధనము మండుచూ యుండగా తిరిగి పంపుజేసి గాలిని తీసిని పెంచి కొద్దిగా పూయలు వాల్వును తెరవవలెను. 6. నాజలుద్వారా ఇంధనము చిమ్ముచూ బర్నరుపైబడి నీలివర్ణపు మంటతో మండును. ఈమంటయే సోల్డరింగు లేక బ్రేజింగు పనిలో లోహమును వేడిచేయుట కుపయోగింతురు.

35.4 సోల్డరింగుచేయు విధానము

(i) మెటలు పార్ట్‌లను సిద్ధము చేయుట (preparation for soldering)
(ii) సోల్డరింగు చేయుట సోల్డరింగ్‌ లోగల ముఖ్యమైన పనులు.

(i) సోల్డరింగు చేయబడు పార్ట్‌లను సిద్ధపరచుట :- సంతృప్తికరమగు అతుకులు కొరకు సోల్డరు చేయబడు లోహపు పార్ట్‌లయొక్క ఉపరితలములు బాగుగ శుభ్రపరచబడి యుండవలెను. ఫైలింగు, గ్రైండింగులలో అంటుకొనియున్న లోహపు రజను; వగైరా మలినములు బ్రష్‌తో తుడిచి పొడిగా యుంచవలెను. ఆయిల్ మడ్డియున్నచో ఏసిడిలో పికింగు చేయవలెను.

(ii) సోల్డరింగు ఆపరేషను:- 1. బ్లో-ల్యాంప్‌తోగాని లేక హీటరుతోగాని సోల్డరింగు ఐరన్‌ను ఎట్టుగా కాల్చవలయును. 2. వెంటనే సోల్డరింగు ఐరను బిట్‌ను జింకు క్లోరైడులో ముంచినచో దానిపై ఏర్పడిన కాగ్నసు పొరలు పోవును. 3. కొద్ది సోల్డరు మెటలును బిట్‌నకు పూసి వెంటనే ప్లక్సుముద్దలో రుద్దవలెను. బిట్‌ చుట్టూ సోల్డరు మెటలు బాగుగ కరిగి టెన్‌కోటింగు పడేలా చూడవలెను. 4. జాయింటు వేయవలసిన పార్ట్‌లను జేర్చి ఏసిడ్ ప్లక్సుతో పూయవలయును. 5. టెన్‌కోటింగు అంటుకొన్న సోల్డరింగు బిట్టుతో అతుకువద్ద సోల్డరు మెటలు అద్దుమా అతుకు వెంబడి సోల్డరింగు ఐరనును కదిలించవలెను. 6. జాయింటును స్పిరిటుతో తడిసినచో శుభ్రపడి చక్కటి సోల్డరు జాయింటు ఏర్పడును.

పై విధముగా చేసినచో సోల్డరింగుమెటలు పార్ట్‌లపై గట్టిగా పట్టుకొని జాయింట్ బలముగా యుండును.

35.5 బ్రేజింగు చేయు విధానము

దీనినే హార్డుసోల్డరింగు అందురు. దీనిలో హార్డు సోల్డరు (స్నెల్టరు) లోహమును కరిగించి అతుకు వేయుదురు. సోల్డరింగు వలెనే అతుకబడు పార్ట్‌లు 1. ముందుగా ఆయిలు వగైరా మలినములు లేకుండా శుభ్రపరచవలెను. 2. ఆ పార్ట్‌ల అంచులు ఒకటిగా జేర్చి కదలకుండా పట్టుకొని బోరాక్స్ (Borax) ను జాయింటుపై వేయవలయును. 3. తరువాత మండే గ్యాస్ పైపుతోగాని లేక పర్మేసులోగాని అతుకువద్ద వేడిచేయవలెను. 4. పిమ్మట స్నెల్టరును కరిగించి అతుకు వెంబడి అంచువలె పోయవలెను. 5. స్నెల్టరు బాగుగ అంటుకొని యున్నదని గ్రహించిన పిదప కొద్ది ఉష్ణును జల్లినచో కరిగి జాయింటుకు అంటియున్న ప్లక్సుపోవును. 6. తరువాత వేడిగాయుండు ఏలమ్ (Alum) లోగాని నీటిలోగాని కడిగి శుభ్రపరచవలెను.

35.6 సోల్డరింగ్-బ్రేజింగ్ పనుల వ్యత్యాసములు పట్టి నంబరు - 28.

సాఫ్ట్ సోల్డరింగ్ లేక సోల్డరింగు	హార్డ్ సోల్డరింగ్ లేక బ్రేజింగ్
<p>1. ఇది తాత్కాలిక రకమైన అతుకులకు (Semi permanent) తగినది.</p> <p>2. ఈపనిలో సోల్డర్ (టిన్ ఎల్లోయ్) ను రీ-ఫ్లింగు మెటలుగా వాడుదురు.</p> <p>3. వేడిచేసినచో ఈ అతుకు ఊడిపోవును.</p> <p>4. సోల్డరును సోల్డరింగు ఐరన్ అనే పనిముట్టుతో కరిగించి అతుకువద్ద వేయుదురు.</p> <p>5. ఈపని తేలికైనది.</p> <p>6. ఈ పనిలో తక్కువ కాలములో అతుకు తయారగును.</p> <p>7. ఇది ఎక్కువగా పలుచని ప్లేట్లు, వాటితో తయారైన వస్తువుల యొక్క అతుకులకు ఉపకరించును.</p> <p>8. ఇది 320°C ఉష్ణోగ్రత లోపునే నిర్వహించబడును.</p> <p>9. ఈపనిలో సాల్-అమోనియాక్ (Salamoniack) పొడి ప్లగ్స్ గా వాడుదురు.</p>	<p>1. ఇది పెద్ద నెంటు ప్రాతిపదిక గల అతుకులకు తగినది.</p> <p>2. ఈపనిలో స్పెల్టర్ (బ్రాస్ ఎల్లోయ్) ను రీ-ఫ్లింగు మెటలుగా వాడుదురు.</p> <p>3. వేడిచేసినచో ఈ అతుకు భగ్గముగా యుండును.</p> <p>4. స్పెల్టర్ ముక్కలను ముందుగానే అతుకువద్ద ప్లగ్స్ లో కలిపియుంచి కొలిమిలోగాని, లేక హీటరులోగాని లేక గ్యాస్ ల్యాంప్ తోగాని దానిని కరిగించి అతుకు పొడుగునా అద్దబడును.</p> <p>5. ఇది క్లిష్టమైనది.</p> <p>6. ఈపనికి ఎక్కువ సమయం పట్టును.</p> <p>7. ఇది దళసరి ప్లేట్లు, ట్యూబ్ లు మొదలగువాటి అతుకులకు ఉపకరించును.</p> <p>8. ఇది సుమారు 600°C పై ఉష్ణోగ్రతల వద్ద నిర్వహించబడును.</p> <p>9. ఈపనిలో చొరాక్స్ పౌడరు ప్లగ్స్ గా వాడుదురు.</p>

35.7 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What is a 'Sweating' operation in soldering?
జ:- సోల్డరింగు ఐరన్ బిట్ తో పార్టులు అతుకుటకు ప్రదేశము వద్ద బాగుగ వేడిచేసిన పిదప తగరమును పూయుపనిని 'స్వేటింగ్' (sweating) అందురు. ఈపని చేసినచో సోల్డరు త్వరగా కరిగి బాగుగ ప్రవహించును. మరియు ఎక్కువ వృధాకాదు.
2. What is the market form of Spelter?
జ:- స్పెల్టరులు పొడవైన కడ్డీల రూపములోగాని లేక చిన్నచిన్న పలుకులుగాగాని బజారులో అమ్మబడును.
3. What is the composition of spelter for Brazing steel plates?
జ:- 65% రాగి, 35% జింక్ లోహముల మిశ్రిమమును స్పెల్టరుగా స్టీలుకు వాడుదురు. ఇది సుమారు 915°C వద్ద కరుగును.
4. What is the characteristic of a best Solder joint?
జ:- ఏసోల్డరింగు జాయింటువద్ద సోల్డరు మెటలు 0.08 మి.మీ.ల నుండి 0.2 మి.మీ.ల దళసరి లోపుగాయుండి బాగుగ అతుకబడి యుండునో అది గట్టి జాయింటుగా కెప్ప

చదుచున్నది. సోల్డరు ముద్దలుగా లేకుండా ఎంత సన్నముగా యున్న అంత హెచ్చు ఉష్ణగ్రాహకతను నిలబడును. మరియు బలము గల్గియుండును.

5. Name the most general substance used as flux in Brazing?

జ:- పాడరు 'హార్సాక్స్'ను స్పెల్టరు ముక్కలులో కలిపి ప్లక్సుగా వాడుదురు.

6. What is the composition of a tinsmith's solder for hand soldering of general nature?

జ:- 45% Tin, 52.5% Lead. 2.5% ఏంటీమోనీ యున్నచో $180-210^{\circ}\text{C}$ వద్ద కరిగి తిరిగి త్వరగా ఘనీభవించును. ఈ సోల్డరును 'టిన్ స్మిత్' పనులకు వాడుదురు.

7. Mention the main purpose of Flux in soldering or brazing?

జ:- 1. అతుకు తయారగుచోట, మెటలుపై కోటింగు వేయబడి, గాలి తగిలి మెటలు ఆక్సీకరణము జెందకుండా ప్లక్సు తోడ్పడును. 2. జాయింటు క్లీన్ అగును. 3. సోల్డరును హాగుగ ప్రవహించునట్లు చేయును. 4. వాతావరణ ప్రభావమునకు గురికాకుండా చూచును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 35)

1. (a) Differentiate between soft soldering and hard soldering? What is flux and why it is used. (b) What are the essentials in soldering? How do you proceed with the soldering of an over lap joint on templates? (July, 1971)

2. (a) What is the difference between Soldering and Brazing?

(b) Why and where flux is used?

(July, 73)

3. How do you prepare the job for Soldering? Describe the method of soldering. State the difference between soldering and brazing? (July, 76)

4. What are the advantages and disadvantages of soldering and Brazing. (July, 79)

Hint:- Advantages of Soldering :- పలుచని రేకు జాయింట్లను త్వరగా అతుకవచ్చును. 2. అధిక ఉష్ణము అవసరములేదు. 3. చేయుటకు ఎక్కువ పనితనము అక్కటలేదు. 4. ఇది చౌకైనది.

Disadvantages (నష్టములు):- 1. ఇది దళసరి ప్లేట్లు అతుకుటలో పనికిరాదు. 2. వేడి తగలగానే జాయింట్లు విడిపోవును. 3. జాయింట్ వద్ద మెషినింగ్ చేయరాదు. 4. ఇది బలమైన అతుకుగాదు. తాత్కాలికముగా కొద్ది రోజులుండును.

Advantages of Brazing (బ్రేజింగ్ వలన లాభములు):- 1. ఈ జాయింట్లు బలముగా యుండును. 2. అవసరమైనచో జాయింట్లు పైగా మెషినుజేసి, మెటలు ఫినిషింగ్ ను చేయవచ్చును. 3. ఇది పెర్మనెంట్ తరగతికి జెందిన జాయింట్లు 4. ఎక్కువగా వేడి జేసిననూ అతుకు విడిపోదు. 5. ఇది దళసరి ప్లేట్లు అతుకుట కుపకరించును.

నష్టములు :- 1. ఈ జాయింట్ వేయుటకు ఎక్కువ సమయము పట్టును. 2. పలుచని ప్లేట్లకు ఇది అనుసరింప వీలుపడదు. 3. ఇది ఖరీదైనది. 4. మంచి పనితనము గల వారు కావలయును.

5. (i) Why is copper suitable for soldering Iron bit ?

(ii) Differentiate between a solder and spelter?

(Sup. AITT, Oct. 73)

36. షీట్ మెటల్ వర్క్

(SHEET METAL WORK)

36.1 పరిచయము (Introduction)

వర్క్ షాపులలో ఉపయోగించెడి రేకు వచ్చాము, బీరువాలు, టీన్లు, ఆయిల్ బ్యాంక్లు, రేకు తొట్టెలు మరియు మెషిను కవర్లు, వైపులు, ఎయిర్ కండిషను గొట్టెములు మొదలగు అనేకమైన సాధన సామగ్రి అంతయూ లోహపు షీటులలో తయారగుచున్నవని అందరికీ తెలిసిన విషయమే. కాబట్టి ఫిట్టింగ్, మోటారు మెకానిజమ్, టర్పింగ్ మరియు ఇతర వర్క్ షాపు వృత్తులవారు అట్టి షీట్ మెటల్ పార్ట్సులను అవసరమైనచో స్వయంగా మరమ్మత్తు చేయుట లేక తయారుచేసుకొనే విజ్ఞానము కొంతవరకైనా కల్గియుండవలెను. కాబట్టి ఈవిషయములు సంగ్రహముగా యిందు వివరింపబడినవి.

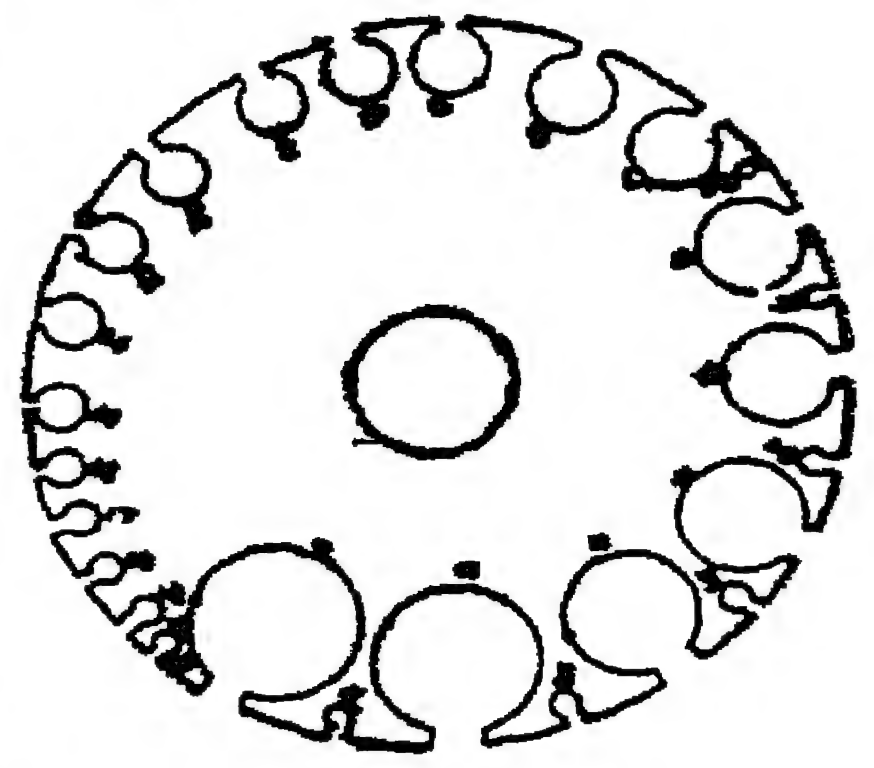
36.2 షీట్ మెటల్ పనిలో ఉపయోగించు లోహపు రేకులు

(ఎ) రకములు:- మామూలు ఇనపరేకులు, గాల్వనైజ్డ్ ఇనపరేకులు, ఉక్కుషీట్లు మొదలగు డ్రెస్రస్ లోహపు తరగతి మెటల్స్ స్టీలు, పడవలు, ఓడలు, పైల్లు, మోటారు వాహనముల బాడీ, ఛాగములకు ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి. మరియు పరిశ్రమలో వాడబడు ఆయిలు ట్యాంకులకు, నీటి తొట్టెలకు, బాయిలరు గొట్టెములకు, అనేక ఇతర కట్టడములలో కూడ ఇవి ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఇవిగాక నాన్ డ్రెస్రస్ తరగతికి చెందిన రాగి, అల్యూమినియం, ఇత్తడి, టీన్ మరియు జింక్ లోహపు రేకులు వివిధ రకాల పాత్రలు మెషిను బాడీలపైగల కవర్లు మొదలగు వస్తువుల తయారీకి వాడుదురు. నేడు ప్రత్యేకంగా తయారైన అల్యూమినియం ఎల్లాయ్ రేకులు విమానభాగముల నిర్మాణములో ఎక్కువగా వాడుచున్నారు. స్ట్రెయిన్ లెస్ స్టీలు రేకులు గృహోపకరమైన పాత్రలకు ఎక్కువగా వాడబడుచున్నవి.

(బి) మార్కెట్ లో అమ్ము షీట్ల వైజులు మరియు స్పెసిఫికేషనులు:- మార్కెట్టులో లభించు షీట్లు కొన్ని స్టాండర్డు వైజులలో లభించును. 1. షీటుయొక్క పొడవు (మీటర్లలోను), 2. వెడల్పు మీటర్లలోను, 3. మందము గేజి నంబరులోను, వివరించి నచో ఆ షీటుయొక్క స్పెసిఫికేషనులు పూర్తిగాయుండును. సాధారణముగా పొడవు, వెడల్పులు స్థిరమైన కొలతలు కల్గియుండి మందము మారుచూ యుండును. ఎక్కువగా వాడు కొన్ని వైజులలో— (a) 6' X 3' లేక 2 మీ X 1 మీ. (b) 8' X 3' లేక 2½ మీ. X 1 మీ. (c) 8' X 4' లేక 2½ మీ. X 1¼ మీ. (d) 7' X 3' లేక 1¼ మీ. X 1 మీ. (e) 10' X 3' లేక 3 మీ. X 1 మీ. కొలతలలో అనేక స్టాండర్డు గేజి నంబర్లు మందములలో లభించుచున్నవి. మెట్రిక్ స్టాండర్డు షీట్ మెటల్ గేజులు నేడు మందము కొలుచుటకు వినియోగింప బడుచున్నవి.

(సి) షీట్ మెటల్ మరియు వైర్ గేజు:- షీటుయొక్క మందమును కొలుచుటకు 231వ పటములో చూపిన ఆకారముగల షీట్ గేజి లేక స్లెట్ గేజి అనబడు కొలపరికరము ఉపయోగింతురు. ఈ స్లెట్లు చుట్టూ 0.25 మి.మీ.లు సన్నటి గాడి నుండి సుమారు

12 మి.మీ.ల వెడల్పుగల పెద్దగాడి (Slot) వరకు అనేక స్థాట్లు కోయబడి ఆగాడి వెడల్పు తెల్పు అంకె ముద్రింపబడి యుండును. కాబట్టి షీటు అంచును ఆ గాడిలో దూర్చి ఎంత మందమున్నదో సులభముగా కొలువవచ్చును. ఇదే విధముగా డీర్స్ చతురస్రాకారపు లోహపు పలకములో 0.1 నుండి 10 మి.మీ.ల సైజు వరకుగల బెజ్జములు కోయబడి ఆ బెజ్జముల సైజు ముద్రింపబడి యుండు మరియు గేజీని వైరు గేజీ అంటారు. దీనిని వైరులయొక్క వ్యాసము కొలుచుట కుపయోగింతురు. మెట్రిక్ స్టాండర్డు షీట్ లేక వైర్ గేజీ నంబర్లకు సరిపడు కొలతలు 29వ పట్టిలో వివరింపబడినట్లుండును.



ప. నం. 231
షీట్ గేజ్.

పట్టి నంబరు - 29.

కొన్ని వైర్ గేజీ నంబర్లు - వాటి సైజులు.

గేజీ నం.	స్టాండర్డు వైర్ గేజీ మి.మీ.ల కొలత	గేజీ నం.	స్టాండర్డు వైర్ గేజీ మి.మీ.ల కొలత
0	8.230	16	1.626
1	7.620	18	1.219
2	7.010	20	0.914
4	5.893	22	0.711
6	4.877	24	0.559
8	4.064	26	0.457
10	3.251	28	0.3759
12	2.642	30	0.3150
14	2.032	32	0.2743

36.3 షీట్ మెటల్ వర్క్ లో వినియోగించు సామాన్య పరికరములు (Common tools used for sheet metal work)

1. కంపాస్ (Compass):- వృత్తములు, చాపరేఖలు గీయుట కుపకరించును.
2. ట్రామల్ (Tramal):- షీటుపై పెద్ద వృత్తములను గీయుట కుపకరించును, (ప. నం. 232-ఎ).

3. పంచ్ లు :- మార్కింగులో చాట్ లు వేయుట కుపకరించును.

4. స్టాండ్రింగు ఐరన్ :-
షీట్ అతుకులు అతుకుట కుపకరించును.

5. స్క్రైబరు:- మెటల్ లు పేకుపై మార్కింగు కొరకు గీతలు గీయుట కుపకరించును. (ప. నం. 232-(బి)).



ప. నం. 232

షీట్ మెటల్ టూల్స్.

6. మ్యాల్లెట్ (Mallet):- రబ్బరు, కొయ్యవంటి తేలిక హ్యాండ్ కల్గిన సుత్తెను మ్యాల్లెట్ అందురు. (ప.నం.232-సి). ఇది షీటు వంపులను చేల్పుటకు మట్టముగా సాఫు చేయుటకు హేమరువలె ఉపయోగపడును.

7. హేమర్స్ :- మామూలు రకాల హేమర్స్ లో తేలికైనవి షీటును వంచుటకు షేపులు చేల్పుటకు వాడుదురు.

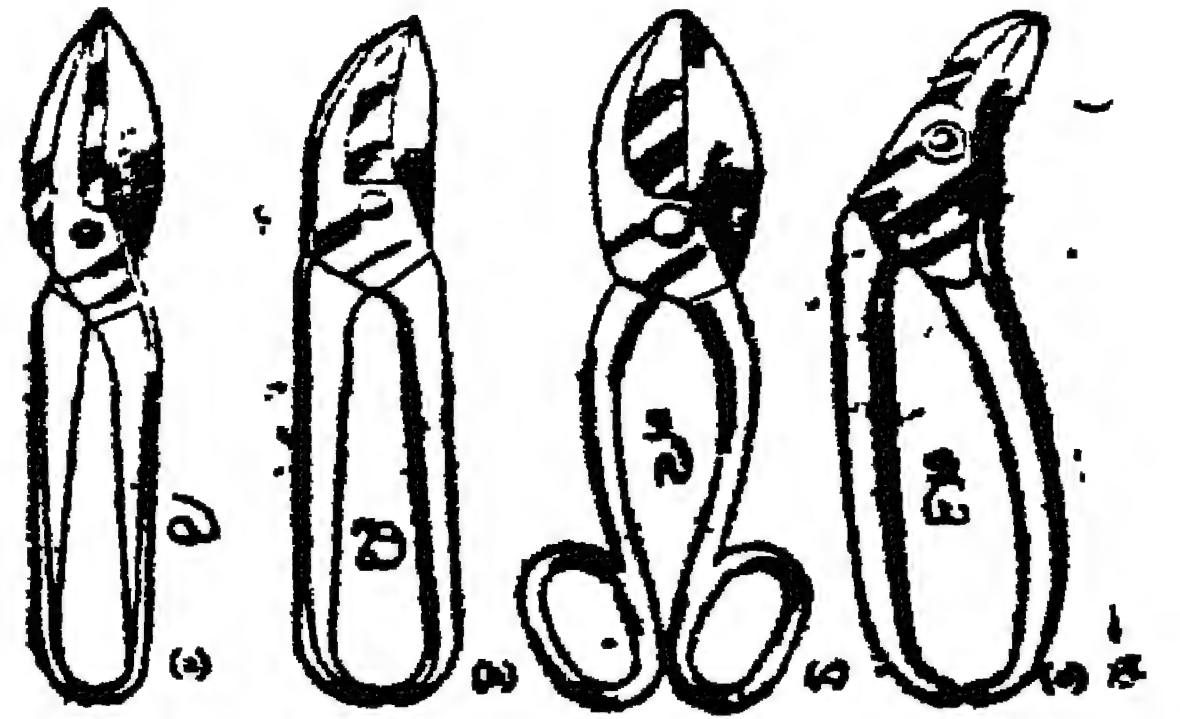
8. షీటు మెటల్ హేమర్స్ :- ఇవి అనేక వందల సైజులు షేపులలో లభించును. షీటు బలమునుబట్టి, పనిని బట్టి ఎంచుకొని ఉపయోగించురు.

1) హాలోయింగ్ లేక బ్లాకింగ్ హేమర్లు (Hallowing or blocking Hammers) 2) స్ట్రెచింగ్ లేక రైజింగ్ హేమర్లు (Stretching or raising hammers) ప్లానిషింగ్ హేమర్లు (Planishing hammers— అనగా షీటును చదును చేయు సుత్తెలు) తరచుగా వాడుదురు.

9. స్టో-ల్యాంక్ :- స్టోర్డింగు ఐరన్ ను కాల్చుటకు అతుకులవద్ద షీటును వేడిచేయుటకు వాడుదురు.

10. రివెటింగు టూల్స్ :- షీట్లు యొక్క రివెల్టెడ్ జాయింట్లకు వాడుదురు.

11. హేండ్ స్నిప్స్ (షీటు కత్తెరు) :- ఇవి షీటు మెటల్ వర్కులో పలుచని షీటును కావలసిన సైజునకు కత్తిరించుటకు ఇవి ఉపయోగపడును. వీటిలో చాలా రకములు లభించుచున్నవి. ఎక్కువ సాధారణముగా వాడబడెడి నాల్గు షేపుల కత్తెరులు 233వ పటములో ఉదహరింపబడినవి. షీటును నిటారుగా ఒక వరుసలో కత్తిరించుటకు వాడే దాని డ్రైయిట్ స్నిప్స్ (ప.నం.233-ఎ) అందురు. షీటు లోతట్టును పుటాకారముగా కత్తిరించుటకు వాడెడి స్నిప్స్ ను బెంట్ స్నిప్స్ (Bent snips) (ప.నం.233-బి) అందురు.

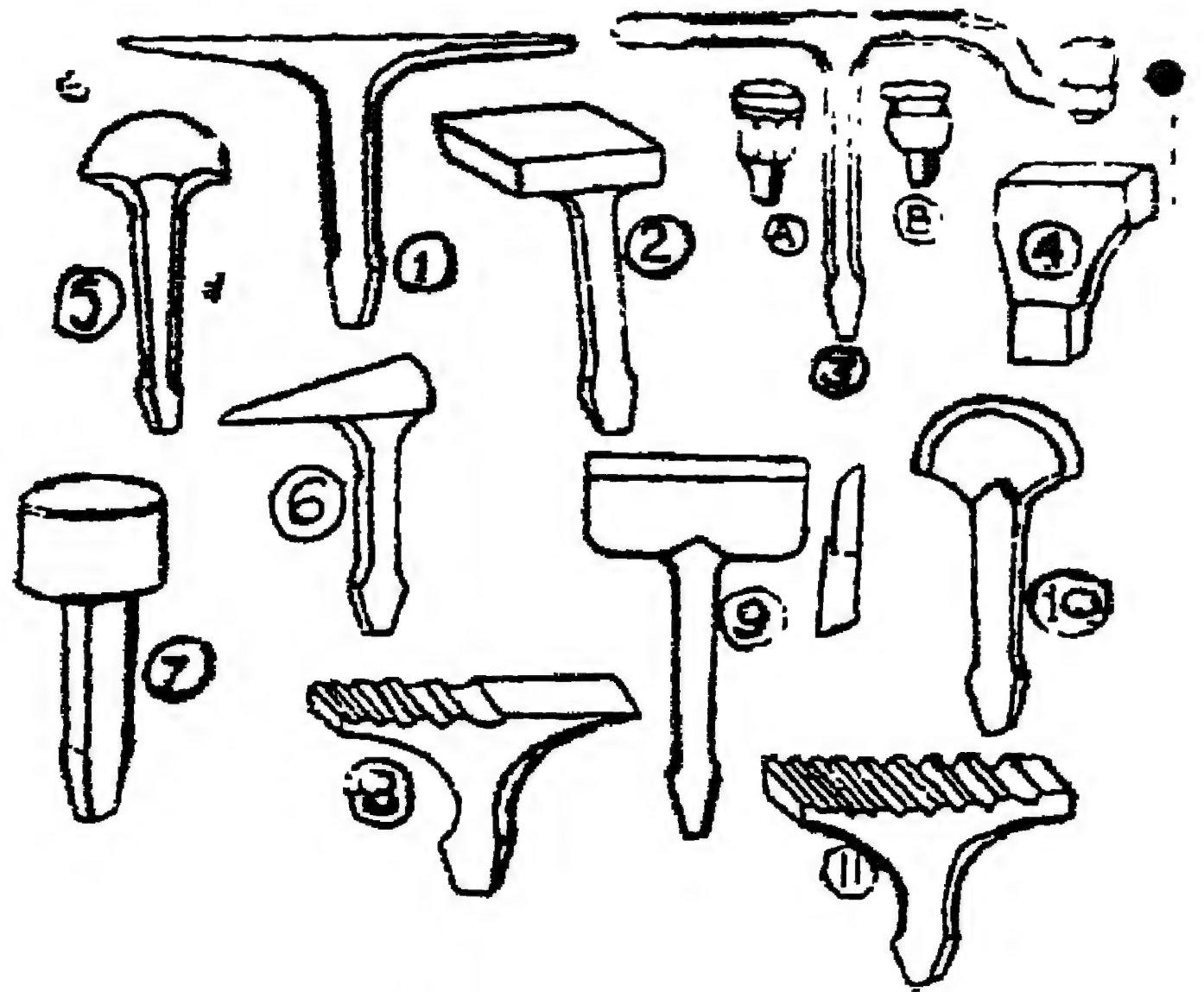


233వ పటములో (సి) వద్ద చూపిన స్నిప్స్ ప.నం.233 స్నిప్స్ లో రకములు కూడ డ్రైయిట్ కట్ లకు డ్రైయిట్ స్నిప్స్ వలెనే ఉపయోగపడును. ఇది పటములో (ఎ) వద్ద చూపిన దానికన్నా బలముగా యుండి, ఇత్తడి, రాగివంటి దళసరి తేకుల కత్తిరింపుకు వాడెదరు. దీనిని 'స్కాచ్' (Scotch) స్నిప్స్ లేక షీయర్స్ అందురు. చూని వర్సల్ లేక గిల్బో (Gilbow) స్నిప్స్ వంకరగాను మరియు నిలువుగాను కత్తిరించుటకు అనుకూలమైనది. (ప.నం.233-డి).

12. స్టేక్స్ :- షీటును అనుకూలముగా వంచుట, గూర్మలు ఏర్పరచుట, అంచులు మరియు సీమ్ (seam) లు మడుచుట మొదలగు పనులలో ఆధారముగ యుండెడి, దాగలి (anvil) ఆకారపు సాధనములను స్టేక్స్ (stakes) అందురు. ఇవి చాలా సైజులు, షేపులలో మైల్లు స్టీలు చాడీతో చేయబడి పైవర్కింగ్ ఫేస్ కేస్ హోల్డినింగ్ చేయబడి యుండును. వీటికి నలుపలకలగాగల నిలువైన స్టాండ్ యుండి స్టాండ్ చివర ఒక బలమైన బెంచ్ ప్లేటుయందుగల నలుపలకల టేపర్ బెజ్జములో నిలబెట్టబడి వీటిని వాడుదురు.

234వ పటములో (1) బీక్ హోర్న్ స్టేక్ (Beak horn stake) అందురు. ఇది రివెటింగు, స్ట్రైయిట్ బెండింగు మరియు మూలలయందు నీమ్ జాయింట్లు మడుచుట మొదలగు సాధారణ పీటుమెటలు పని

లో బాగత్తి(support)గా యుండును. పటము 234-(2) వద్ద ప్యాన్ (Pan) స్టేక్ పలుకలుగా గల పాత్రల అడుగు భాగము మట్టిముగా జేయుటలో ఆధారముగా యుండును. 234-(3) పటములో చూపినదానిని టీన్ మేన్స్ హోర్స్ (Tin man's horse) అందురు. దీనికి స్టాండుకు రెండు వైపులా పొడవుగా నాగిన ఆర్మ్ (Arm)వంటి పలకల ఫేస్ కల్పియున్నది. ఈ ఫేస్ లో పలకలుగా కోయబడిన రెండు బెజ్జములుండి A, B



వద్ద చూపిన హెడ్ వంటి స్టేక్స్ ను ప. నం. 234 స్టేక్ లు - రకములు. వినించుకొని పనిజేయవచ్చును. మరియు పటములో 234-(4) వద్దగల టీన్ మేన్స్ యాన్విల్; 5వద్ద చూపిన రౌండు హెడ్ స్టేక్, 6వద్ద గల ఫన్నల్; 7వద్ద గల రౌండ్ హెడ్, '8' క్రిజింగ్ (Creasing), '9' హేచెట్ (Hatchet) '10' హాఫ్-మూన్ (Halfmoon), '11' గ్రూవింగ్ స్టేక్స్ అను రకములు ఎక్కువ వాడుకలో యున్నవి.

పై రకాల పరికరములేగాక ముందు అధ్యాయములలో వివరింపబడిన మార్కింగు మరియు మెజరింగు టూల్స్, వై న్ లు, రంపములు, ఛిజెల్స్ మొదలగునవి పీట్ మెటలు పనియందు వాడుదురు.

36.4 పీట్ మెటల్ వర్క్ లోగల పనులు (Operations)

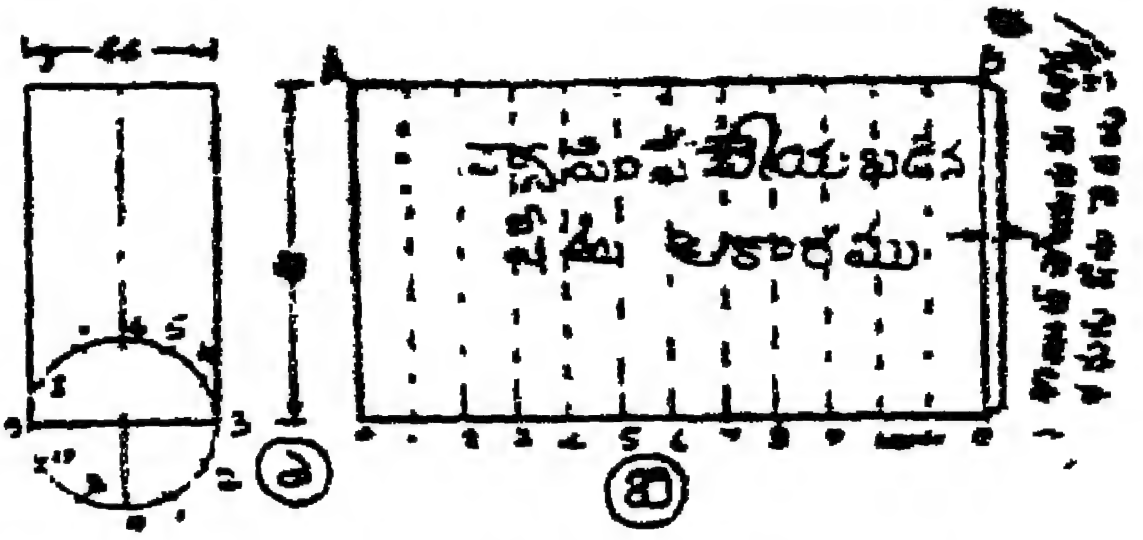
1. బెండింగు 2. హోలోయింగు 3. రెయిజింగు 4. ఫ్లాంజింగు 5. ఫ్లాటెనింగు 6. క్లెనిషింగ్ 7. వైరింగు 8. గ్రూవింగు మొదలగు పనులు ముఖ్యంగా చిన్నతరహా పీట్ మెటలు వస్తువుల తయారీలో జరుపబడును. ఈ ఆపరేషనులన్నియు తగిన మోపులను పీటుకు అమర్చి పైజెప్పబడిన హెడ్ టూల్స్ మరియు బెంచ్ టూల్స్ సహాయముతో తేలికగా నిర్వహింపవచ్చును.

36.5 పీట్ నమూనాల యొక్క డెవలప్ మెంట్స్ చేయు విధానము

(ఎ) నిర్వచనము:- పీటుచే చుట్టబడి లేక వంచబడి తయారైన వస్తువుయొక్క ఉపరితల భాగమును వివరించే మట్టిముగా నేలపై పరచినచో కనబడు ఆకారమును 'లే-అవుట్' (lay-out) అందురు. జామెట్రీ (Geometry) సూత్రములపై ఏ వస్తువుయొక్క 'లే-అవుట్' వైననూ సులభముగా పీటుపై గీయవచ్చును. లే-అవుట్ గీయకల్గినచో వస్తువు ఆకారమును డెవెలప్ చేసినట్లే అగును. పీటు ఆకారములో సమతలముగాగల వస్తువుయొక్క పటరూపమును 'డెవెలప్ మెంట్' అందురు. ఇట్టి పటమును అంచుల

కెంబడి వేంచినచో వస్తువు స్వరూపము ఏర్పడును. ఇదియే షేట్ మెంటు వర్క్ లోని ముఖ్య విశేషము. వస్తువు రూపునుబట్టి ఒక్కొక్క నమూనా గీయవలసియున్నది. ఉదాహరణకు సిలెండర్, కోన్ మరియు ఒక మాత్రలేని తొట్టెలయొక్క డెవలప్ మెంటు గీయబడు విధము ఈ దిగువ వివరింపబడినది.

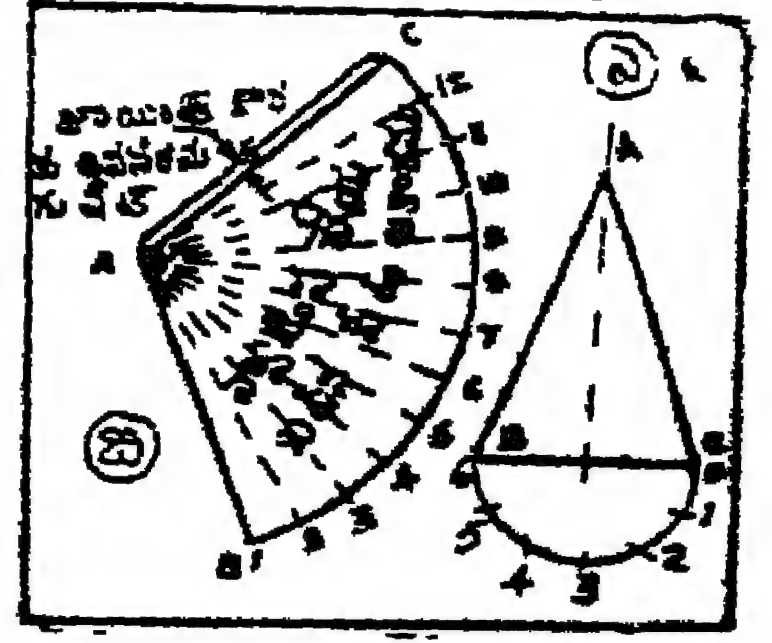
(ఓ) ఒక గొట్టముయొక్క డెవలప్ మెంటును గీయు విధము :- 235వ పటములో షేటును కావలసినంత వ్యాసముగల గొట్టముగా వంచుటకు ఏవిధముగా పటము గీయబడి లే-అవుట్ చేయబడినది చూపబడినది. (ఎ) వద్ద సిలిండరు ఎత్తు, వ్యాసములకు సమానమైన పార్లల్-వ్యూ గీయబడి దాని భూమిపై ఒక వృత్తము గీయబడినది. ఆ వృత్తపరిధి 12 సమ భాగములుగ విభజింపబడినది. 'బి' వద్ద ఒక భూమిచేఖ గీయబడి వృత్తపరిధియొక్క భాగము



లకు సమానమైనన్ని భాగములు డివైడరు సహాయముతో ఆచేఖపైకి ట్రాన్స్ ఫర్ చేసినచో గొట్టము చుట్టుకొలతకు సమానమైన కొలత లభించును. ఆ షేటుపై గొట్టము ఎత్తుకు సమముగా వేరొక లైనుగీసి పటమును పూర్తి చేయవలయును. 3 లేక 5 మి.మీ.లు అంచు కట్టుబడికి లేక అతుకుటకు వదలెదరు.

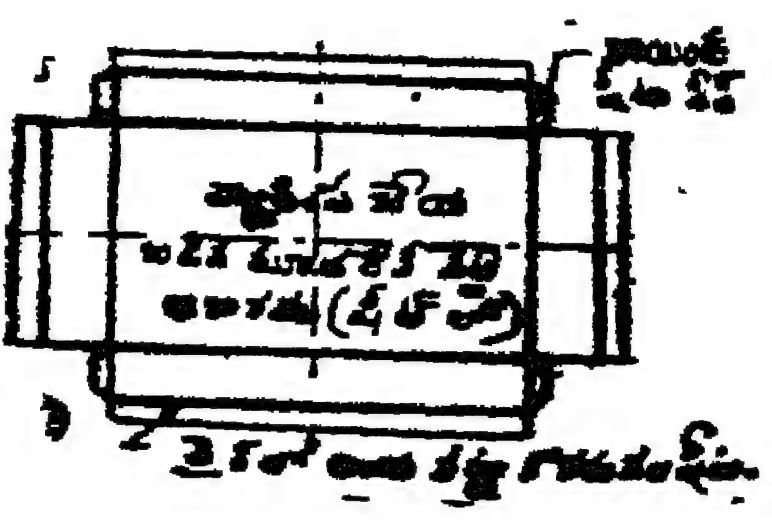
(సి) ఒక శంఖువుయొక్క డెవలప్ మెంటు గీయువిధము:- 236వ పటము 'ఎ' వద్ద చూపినట్లుగా ముందుగా శంఖువు దృశ్యమును కొలతలకు

గీయవలెను. తరువాత AB కొలత (వాలు ఎత్తు) వ్యాసార్థముతో A కేంద్రముగా ఒక పెద్ద వృత్తచేఖను నిర్మింపవలెను. AB ని కలుపవలెను. శంఖువు భూమిపై అర్థవృత్తమును నిర్మించి దానిని 6 లేక అంతకు ఎక్కువ సమాన భాగములుగ విభజింపవలెను. ఆ భాగములకు చెట్టింపు భాగములను డివైడరుతో 'బి' వద్ద గీయబడిన వృత్తచేఖపై ఒక్కొక్కటి షేట్ చేసుకొని పటమును గీయవలెను. జాయింటునకు తగినంత పరిమితినికూడ షేటుపై గీయవలెను.



ప. నం. 236
శంఖువు షేటు నమూనా

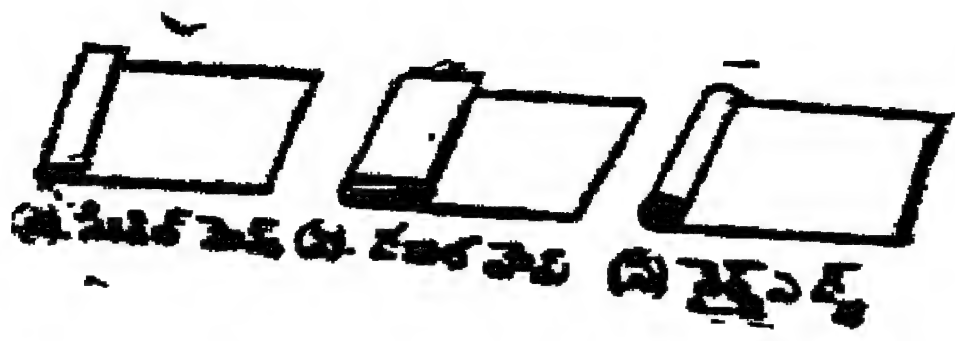
(డి) దీర్ఘచతురస్రాకారపు మాత్రలేని తొట్టెయొక్క నమూనాగీయు విధము:- ఈ వస్తువుయొక్క లే-అవుట్ 237వ పటములో చూపిన విధముగా పొడవు, వెడల్పు మరియు ఎత్తు కొలతలకు మార్కు జేసుకొని, చుట్టూ అంచు కట్టుబడికి తగినంత షేటు మార్బిన్ నుకూడ వదలి లే-అవుటు పటమును తేలికగా గీయవచ్చును.



ప. నం. 237
తొట్టె యొక్క షేటు నమూనా.

36.6 షేటు మెంటులు అంచులు మడుచు విధములు

షేటుతో తయారగు వస్తువేదైనను అంచులు సన్నగా మడచబడి యుండును. దీనివలన ఆ వస్తువుకు బలము మరియు నాడుటకు సురక్షితమైన



ప. నం. 238 ఫోల్డెడ్ జాయింట్లు

గుండ్లముగా మడుచుట వైరు ఎడ్జ్ అందురు.

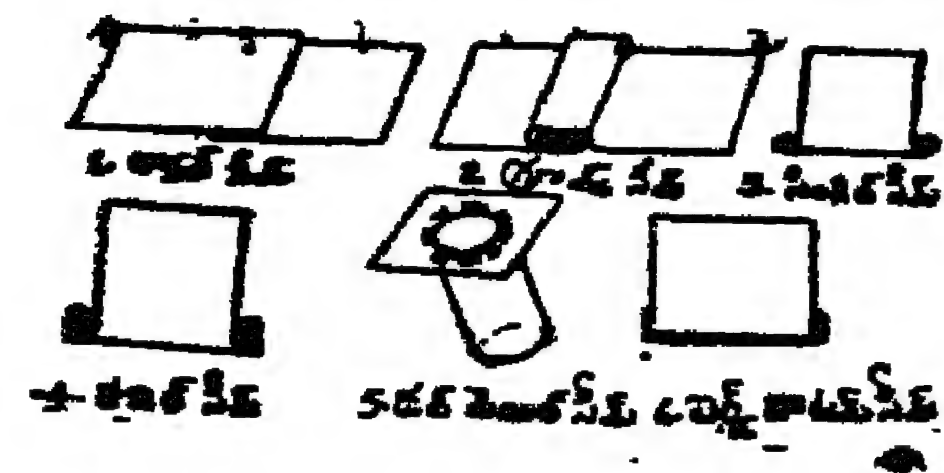
36.7 సీమ్ జాయింట్లు (Seam joints)

సీమ్ అనగా రెండు షీటు అంచులు మడచబడిన భాగము. షీటును మడచి చేయబడిన జాయింట్లను సీమ్ జాయింట్లందురు. వీటినే ఫోల్డెడ్ (Folded) జాయింట్లనికూడ పిలిచెదరు. వీటిలో ఈక్రింద జెప్పబడినవి తరచుగా వాడెదరు.

1. లాప్ సీమ్ (Lap seam):- షీట్ యొక్క ఒకదాని చివర అంచుపై రెండవ షీటు అంచు జేర్చి సోల్డిరింగుజేసిగాని లేక రివెటింగుజేసిగాని అతుకబడిన జాయింట్లను లాప్ సీమ్ జాయింట్లు అందురు. (ప. నం. 239-1) షీటుయొక్క లాప్ పరిమితి (allowance) దశసరినిబట్టి ఆధారపడియుండును.

2. గ్రూవ్డ్ సీమ్ (Grooved seam):- రెండు షీట్ల అంచులు వంపుగా మడచి అవి ఒకదాని వంపులో మరియొకటి కొక్కిమువలె తగుల్కొను విధముగా ఈజాయింట్లు చేయబడును. (ప.నం.239-2). ఈసీమ్ వెడల్పు షీట్ మందమునకు 3 లేక 4 రెట్లు మించి యుండరాదు.

3. సింగిల్ సీమ్ (Single seam):- ఇది నిలువైన షీటు పాత్రల అడుగు భాగమును అతుకుటకు ఉపయోగించును. 239వ పటము



ప. నం. 239 ఫోల్డింగు జాయింట్లు

(3) పద్ద చూపినట్లు గుండ్లని అడుగు షీటుకు సీమ్ వెడల్పుకు సమానమైన అంచును వంపుగా తయారు చేయుదురు. అదే విధముగా గుండ్లని పాత్ర అడుగు అంచు చుట్టూ వంపైన అంచు ఏర్పరచి అవి ఒకదానిలో ఒకటి అతుకబడుటచే ఈసీమ్ జాయింట్లు తయారగును.

4. డబుల్ సీమ్:- ఇదియునూ సింగిల్ సీమ్ జాయింట్లవలెనే తయారు చేయబడును. సింగిల్ సీమ్లో కలసిన షీట్ అంచులు తిరిగి బాడీ తలమునకు జేర్చి వంచబడినచో దానిని డబుల్ సీమ్ జాయింట్లు అందురు. (ప.నం.239-4).

5. డవ్ టెయిల్ సీమ్ (Dove tail seam):- ఒక మట్టమైన షీటును ఒక గొట్టము అడుగున జాయింట్లు చేయుటలో ఈసీమ్ జాయింట్లు ఉపయోగింతురు. 239-5వ పటములో వలె ముందుగా గొట్టము యొక్క లే-అవుట్లో 6-20 మి.మీ.ల వెడల్పు అంచు చుట్టును 6-26 మి.మీ.ల లోపు డవ్ టెయిల్ షేపు స్లిట్స్ (slits)గా కత్తిరించి వాటిని ఆషీటుకు పటములో చూపినట్లు సోల్డిరింగ్ జేయుదురు.

6. ఫ్లాంజ్డ్ సీమ్ (Flanged seam):- దీనిని నొట్టపు ఆకార పాత్రల అడుగు మూతల జాయింట్లలో వాడుదురు. ఈజాయింట్లు 239వ పటము (6) వద్ద చూపినట్లుండును. నొట్టరింగు జేయుటచే అడుగు మూత పాత్రను గట్టిగా పట్టియుండును.

36.8 మీట్ మెటల్ అతుకు పద్ధతులు (Methods of joining)

పై కెప్పిన సీమ్ జాయింట్లేగాక, ల్యాప్ జాయింట్లు మరియు బట్ జాయింట్లుగా స్పెట్ నొట్టరింగు చేయబడి అతుకబడుచున్నది. మరియు రివెల్లు ఉపయోగించబడి అతుకబడుచున్నది. చక్రసరి మెటలు అయినచో డ్రేజింగు చేయబడి అతుకబడును. ఈపనులన్నియు ముందు అధ్యాయములలోనే వివరింపబడినవి.

36.9 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. - Differentiate between a hem and a seam ?

జ:- హెమ్ అనగా సన్నగా మడిచిన స్పెట్ అంచు. ఇది అంచు బలముగా యుండుటకు చేయుదురు. సీమ్ అనగా రెండు స్పెట్లు మడచబడి అతుకబడిన భాగము. ఇది స్పెట్ ఫ్లాజెనింగ్ కొరకు వాడుదురు.

2. Fill up the blanks in the following:

(a) The Iron sheet coated by is known as G.I. sheet.

(b) tool is used for flattening the metal around a punched hole in a sheet.

(c) is used for punching a hole in a sheet of more than 12 mm. dia.

(d) The tool namely is required for off setting sheet metal, of an out side grooved seam.

జ:- (a) Zinc (b) Mallet (c) Hollow punch (d) Hand groover.

3. What is the difference between a pliers and nippers?

జ:- ప్లయిర్ నిర్మాణములో గల 'జా'లు పైభాగము గ్రిప్ నకు దిగువున వైరువంటి మెటల్సును కోయుటకు కటింగు ఎడ్జ్ లు గలవు. నిప్పర్సులో కటింగు ఎడ్జ్ లు 'జా'లపై భాగమున యుండును.

4. What is the difference between a Snips and a Shears ?

జ:- స్నిప్స్ చేతితో పలుచని షీటు కత్తిరించుటకు పలుగా చిన్నదిగా నిర్మించబడినది. షీయర్సు చక్రసరిగాయుండు షీటు కత్తిరించుటకు పలుగా ఒక లెగ్ ను పై ప్లలో విగించబడి ఒక లెగ్ చేతితో నడిపడేలా, పెద్ద పైజులో నిర్మించబడియుండును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 36).

1. Name a few types of sheets and mention how they are specified?
2. Explain the various seam joints used in sheet metal work with sketches?
3. What is the purpose of a stake? Name and sketch any four types of stakes mostly used in sheet metal work?
4. Draw the development of a cone of Base dia 10 cm. and height of 20 cm. and write the construction?
5. Explain the terms 'lay-out' and 'development' used in sheet metal work?

37. బ్లాక్ స్మిత్తీ వర్క్ (BLACK SMITHY WORK)

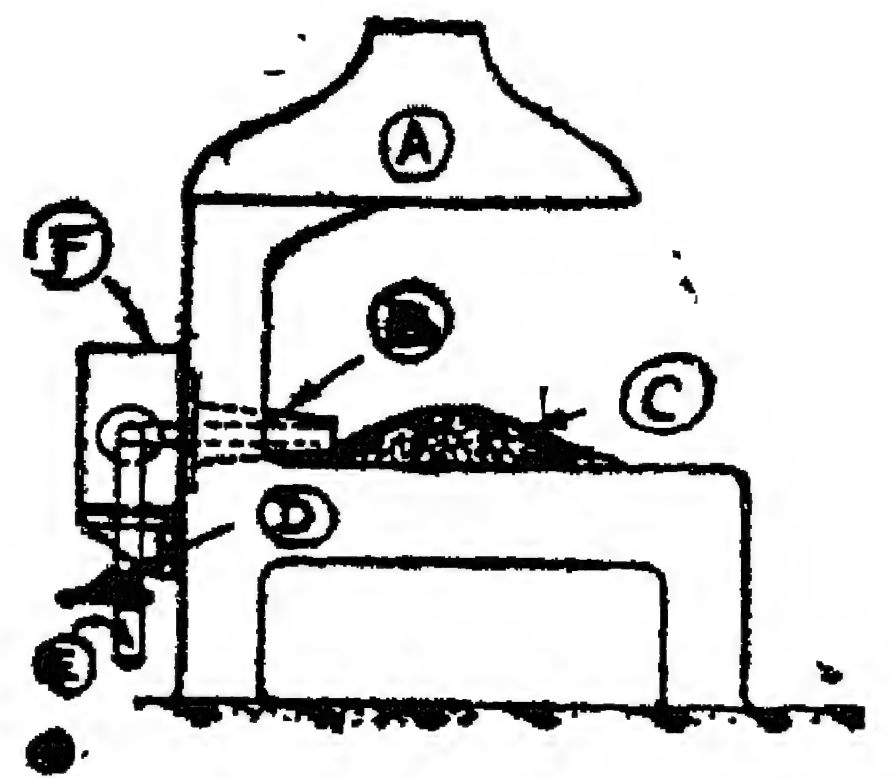
37.1 పరిచయము (Introduction)

కమ్మరము (బ్లాక్ స్మిత్తీ) అనేది మాట పురాతనముగా వాడబడుచూ వచ్చుచున్నది. నేడు ఛానీపరిశ్రమలలో దీనినే 'ఫోర్జింగ్' (Forging) అనుచున్నారు. ఈ రెండు పదములు వేర్వేరు ఉద్దేశ్యములు గలవి. చిన్న, చిన్న మెటలు పార్ట్సులను కొలిమిలో కాల్చి వంపుదీయుట అతుకుట వెడలగు పనులు, హేమర్, చిజెల్, ట్యాంగ్ వంటిచేతి పనిముట్లు సహాయముతో నిర్వహింపబడుట కమ్మరము (Black-smithy) అందురు. ప్రత్యేక మైన, కొలిమి, పవర్ హేమరింగ్ మెషినులువంటి పరికరములతో చిన్నపార్ట్సుల మరియు పెద్దసైజు మెషిను భాగములనుకూడ కాల్చి రూపు దేల్పుట కొరకు జేయుపనులు 'ఫోర్జింగ్' (Forging) అందురు. ఫోర్జింగులో మెషిన్ పైకన్న త్వరగా మెటలుకు షేపులు దిద్దవచ్చును. కాబట్టి ఇది నేడు ఒక ముఖ్య తయారీ అంగముగా పరిశ్రమలో స్థిరపడిపోయినది. నిత్యము లెక్సీషియన్లు షాపుపనిలో వాడు చిజెలు, హేమర్, స్క్రాప్ డ్రైవర్ వంటి పరికరము లెన్నియో ఫోర్జింగు షాపులో ముందుగా తయారగుచున్నవే. కాబట్టి ప్రతీమెటలు పనివారు ఈపనినిగూర్చి తెలుసుకొనుటకు వీలుగా ఈ అధ్యాయములో చర్చించబడినది.

37.2 కమ్మరపు పనిలోవాడు ఫోర్జులు (కొలుములు)

(ఎ) ఫోర్జ్ (కొలిమి) - నిర్మాణము (Forge and its construction):-
నిర్మాణమునుబట్టి ఫోర్జ్ లు రెండురకాలు గలవు. అవి 1. ఓపెన్ హార్త్ ఫోర్జ్ (open hearth forge) 2. క్లోజ్డ్ హార్త్ ఫోర్జ్ (closed hearth forge). ఈఫోర్జులు ముఖ్యముగా మెటలును ఎర్రగా కాల్చుటకొరకు ఉపయోగపడును.

1. ఓపెన్ హార్త్ ఫోర్జ్:- హార్త్ అనగా ఇంధనము మండు పొయ్యి. ఈపైపు కొలిమిని ఇటుక కట్టుబడితో నిర్మించవచ్చును. లేక ఒకచోటినుంటి మరియు చోటుకు మార్చుకొనుటకు వీలుగా మొత్తం క్యాస్ట్ ఐరన్ తో తొట్టెవలె తయారు చేయబడును. క్యాస్ట్ ఐరన్ తో తయారు చేయబడిన నిర్మాణము గలవి ఎక్కువగా వాడుచుందురు. 240వ పటములో ఈరకపు కొలిమియొక్క ముఖ్యభాగములు చూపబడినవి. అవి
A- పొగ గొట్టముయొక్క అడుగునగల పొగలు జేరు మాతవంటి భాగము (Hood). B-టయర్ (Tyre)-దీని ద్వారా గాలి ఒత్తిడిగా వచ్చి పొయ్యిని చేరును. C- బొగ్గులు మండేడి హార్త్- ఇవి ఒకటిగాని లేక రెండుగాని కొలిమి అవసరమునుబట్టి నిర్మించబడును. D- బ్లోయర్ (గాలి యంత్రము) నుండి వచ్చేడి గాలిని సరఫరా చేయు వైపుకుగల కంట్రోలు వాల్వు. E-బ్లోయర్ నుండి గాలి సరఫరా చేయు పైప్. F- టయరులు కొలిమి వేడికి కరిగిపోకుండ ప్రవహించు నీటితో



ప. నం. 240

క్యాస్ట్-ఐరన్ ఫోర్జ్.

చుట్టబడి యుండుటకు, నీటిని సరఫరా చేయు తొట్టె, ఇది కొలిమికి వెనుక వైపున యుండును. పైజెప్పినవేగాక కొలిమికి ప్రక్కన బోష్ (Bosh) అనేది తొట్టెకూడ యుండి క్వెంచింగ్ సీటితో నింపబడియుండును.

2. క్లోజ్లు హార్డు ఫోర్ట్ :- ఇది ఒకేచోట స్థిరముగా యుండేలా ఇటుకలతో నిర్మించబడియుండును. దీనిలోకూడ పై రకము కొలిమిలోని భాగములన్నియుండును. కాని పాయిర్ (హార్ట్) మాత్రము నాల్గువైపులా మాయబడియుండును. మెటలు గేటువంటి అమరికద్వారా కొలిమిలోనికి నెట్టబడి కాలిన పిదప వెలుపలికి తీసి ఫోర్ట్ చేయుదురు. ఈ ఫోర్ట్లో త్వరగా లోహము వేడెక్కును. ఇది భారీ పరిశ్రమలో ఉపయోగపడును.

(ఓ) కొలిమినిమండించు విధానము :- సాధారణముగా ఫోర్ట్లో మండేది ఇంధనములో కోక్ లేక ఏంథ్రాసైట్ బొగ్గరకాలు వాడెదరు. ముఖ్యముగా ఈబొగ్గులో గంధకము పాలు తక్కువగా యుండెడిదై యుండవలెను. గంధకము వేడెక్కిన ఉక్కు లోహములో కలిసినచో ఉక్కు పెళుసుబాగును. ఇంధనమును వేసి కొలిమి మండించుటకు ఈక్రింది విధముగా చేయవలెను—

1. గాలి నొట్టమునకు గల కంట్రోలు వాల్వును తనిఖీచేసి పాయిర్లోనికివచ్చు గాలిని చెక్ చేసుకోవలెను. 2. చిన్న కట్టె ముక్కలు లేక చిత్రిపట్టిన కొయ్య రద్దు వంటివి మరియు చిన్నచిన్న బొగ్గులు సిద్ధముచేసుకోవలెను. 3. ఫోర్ట్ దగ్గర వాడే చేతి పనిముట్లు (1) కేక్ (Rake) (2) షవల్ (shovel) (3) పోకర్ (Poker) మొదలగునవి దగ్గరగా యుంచుకోవలెను. 4. గాలిరాకుండ ఆపి ముదు సన్నటి కొయ్య చిత్రి పొట్టువంటి దానిని పాయిర్లోవేసి వెలిగించవలెను. అది అంటుకొన్న పిదప చిన్న కొయ్య ముక్కలు, ఆ తరువాత బొగ్గులు వేసి బాగుగ అంటుకొనిన పిదప గాలి వాల్వువును వదిలిన కొలిమిలో మంటలు బాగుగవచ్చును.

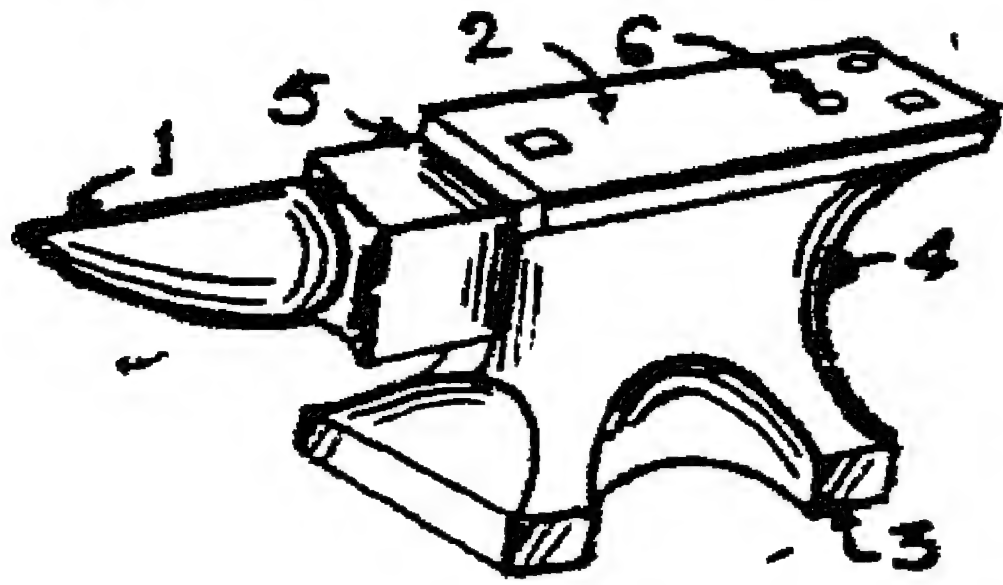
37.3 ఫోర్జింగ్ టూల్స్ (Forging Tools)

ఉపయోగము బట్టి ఇవి ఆరు తరగతులుగా విభజింపబడినవి. అవి—(i) సపోర్టింగ్ టూల్స్ (supporting tools) - అనగా ఆధారముగా యుండేవి. (ii) స్ట్రయికింగ్ టూల్స్ (striking tools) - అనగా మోచుట కుపకరించెడివి. (iii) హోల్డింగ్ టూల్స్ (Holding tools) - అనగా వర్కును పట్టుకొనెడివి (iv) ఫినిషింగ్ అండ్ షేపింగ్ టూల్స్ (Finishing and shaping tools) - అనగా వర్కుపీసుకు రూపు మరియు నునుపు దెల్పుట కుపకరించెడి పరికరములు. (v) కటింగ్ టూల్స్ - వర్కును కోయుట కుపకరించెడివి. (vi) మెజరింగ్ టూల్స్ (measuring tools) - వర్కు యొక్క పైజులు కొలిచెడి సాధనములు.

(i) సపోర్టింగ్ పరికరములు (Supporting tools):-

(ఎ) ఏన్విల్ (Anvil):- వర్కుపీసులను కాల్చి వాటిపై సుత్రతో మోచి వివిధ రకాల ఫోర్జింగ్ పనులు చేయునపుడు వర్కును ఆధారముగా యుండు సాధనములలో ఏన్విల్ ముఖ్యమైనది. దీనిపాడి మైల్లుస్టీలుతో తయారు చేయబడి ఉపరిభాగమునగల వర్మింగ్ ఫేసు ఒక విడి క్యాస్ట్ స్టీలు ప్లేటుతో చేయబడి వెల్డింగ్ ద్వారా అతుకబడి

యుండును. 80-300 కీ. గ్రా. బరువులవఃస్య వివిధ బరువులలో ఇవి లభించును. I.S.I. ప్రకారము బరువునుబట్టి స్పెసిఫై చేయబడును. వర్క్ షాపులో 150 కీ.గ్రా. బరువుగల ప్లెన్స్ వీల్ ఎక్కువగా వినియోగింతురు. ప్లెన్స్ వీల్ ఫేస్ పై సుత్తెతో కొట్టినపుడు స్పెన్స్ మైన, ఖంగుమని ధ్వని నిచ్చెడిది మంచిరకమనియు గుల్లని ధ్వని నిచ్చెడిది లోపభూయిష్టమైనదని గ్రహించవలయును. సాధారణముగా ఇది సుమారు భూమికి 60 సెం||ల ఎత్తులో అమర్చెదరు. ఈ ఎత్తుకు శేపుటకు అడుగున అవసరమైనచో కొయ్య దిమ్మను పెట్టి బిసింతురు. 241వ పటములో ప్లెన్స్ వీల్ వివిధభాగములు చూపబడినవి.

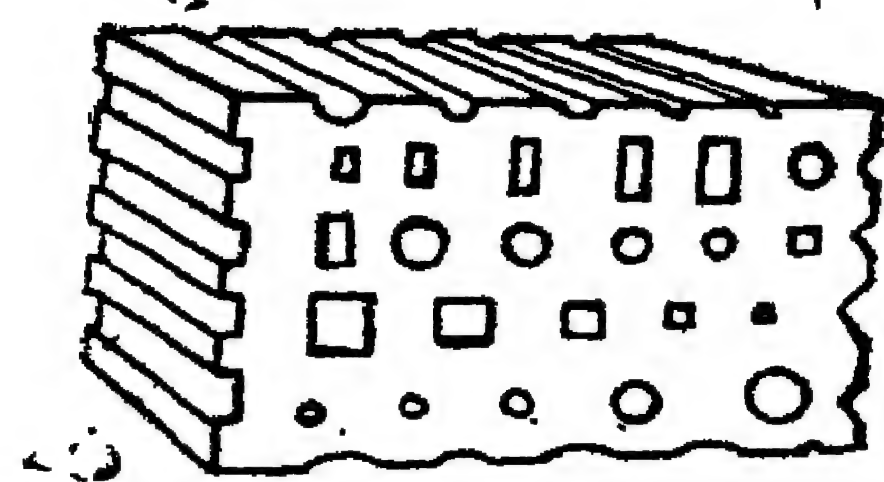


ప. నం. 241 ప్లెన్స్ వీల్

అవి—1. హాకన్ (Horn):- దీనిని కొందరు బీక్ (beak) అందురు. ఇది మెటలును వంపు దేల్చునపుడు కోయునపుడు ఆధారముగ ఉపయోగపడును. ఈభాగము హార్డ్ నింగ్ చేయబడును.

2. ఫేస్ (Face):- ప్లెన్స్ ఉపరిభాగము దీనిపై వర్క్ ను పెట్టి సుత్తెతో మోదు నపుడు ఆధారముగాయుండును. 3. ప్లెన్స్ యొక్క పాదములు. 4. ఇది హీల్ లేక చాడీ (Heel or body) అనబడును. 5. దీనిని ప్లెన్స్ బేస్ అందురు. కొందరు టెయిలు అందురు. ఇది పొడవైన బద్దవంటి లోహములను వంచి మూలలు దేల్చుట కుపకరించును. 6. హార్డ్ (Hardie) అనెడి పలకల బెజ్జము. ఇది టూల్స్ నుదూర్చి పట్టుకొనుటకు పనికివచ్చును. ఇదిగాక ఫేస్ పైగల గుండ్రని బెజ్జములను ప్రిచెలు హోల్స్ (Pritchel hole) అందురు. పంచ్ చేయునపుడు వర్క్ సెట్టింగు కుపకరించును.

(బి) స్వేజ్ బ్లాక్ (Swage block):- ఇది 0.25 మీటరు మందమువరకుయుండి

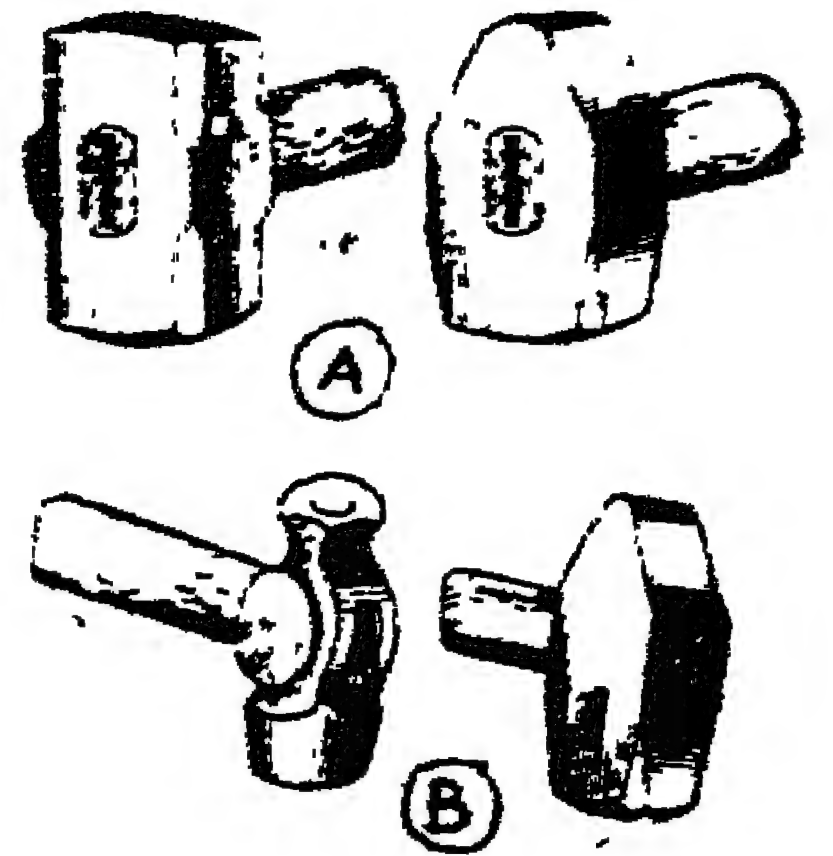


242వ పటములో చూపినట్లు దీర్ఘచతురస్రాకారముగా గాని లేక చతురస్రాకారముగాగానియుండి అనేకమైన సైజులుగల రెక్టాంగ్యులర్, స్క్వేర్ మరియు సర్క్యులర్ పేపు బెజ్జములతో బరువైన లోహమైన క్వెన్స్ టెరన్ లో పోతబోయబడి తయారు చేయబడు చున్నది.

ప. నం. 242 స్వేజ్ బ్లాక్ దీని అంచునచుట్టూ V-ఆకారపు, మరియు అర్థ చంద్రాకారముగా యుండు గూపులు గలవు. లోహపు ఊచలు, బద్దలు కాల్చివంచు నపుడు, హెడ్ పేపులు ఫోర్టింగ్ చేయునపుడు, పంచింగ్ చేయునపుడు ఈబెజ్జములు, గ్రూపులు ఆధారముగ యుండును. దీనిపై హెడ్ డ్రులు, హార్డ్ డై, ఫోర్ట్స్ కోక్ వంటివి అమర్చి ఫోర్టింగుపని నిర్వహించుటకు అనుకూలముగా యుండును. దీనిని ఎత్తయిన స్టాండుపై బల్లపరపుగాగాని లేక దాని అంచుపైగా గాని యుంచి ఉపయోగించబడును.

(ii) స్ట్రయికింగ్ టూల్స్ (Striking tools):- ఫోర్టింగ్ పనిలో మెటలును పేపు చేయుటకు వాడు వివిధరకాల హేవర్లను స్ట్రయికింగ్ టూల్స్ అందురు.

ఇవి మామూలు హేమర్స్ వలెనేయూండును. గాని బరువు ఎక్కువగా యుండును. 243వ పటములో (A) వద్ద చూపబడినవాటిని స్లెడ్జ్ హేమర్స్ (Sledge hammers) అందురు. వీటి బరువు 4 నుండి 10 కి.గ్రా. బరువుండును. ఇవి మిక్కిలి బరువుగా యుండును గావున బ్లాక్ స్మిత్ యొక్క అసిస్టెంటు తన కెండు చేతులతో దీనిని ఎత్తి వర్కుపై మోదనపుడు బ్లాక్ స్మిత్ వర్కును రూపు చేల్పును. (B) వద్ద చూపినవి హేండ్ హేమర్లు అందురు. వీటిలో బాల్ పిన్ హేమర్ మరియు క్రాస్ పిన్ హేమర్ రకములు ఫోర్జింగ్ వర్కులో ఉపయోగింతురు. వీటిబరువు 0.5 - 2 కి.గ్రా. మధ్యయుండును.



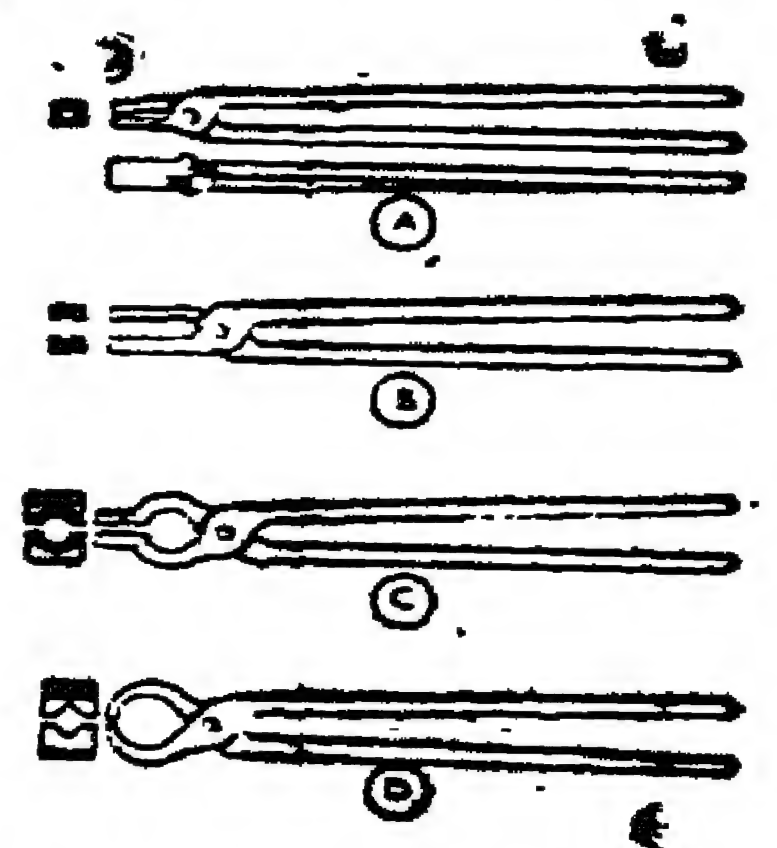
ప. నం. 243
ఫోర్జింగ్ హేమర్స్.

(iii) హోల్డింగ్ పరికరములు (Holding tools):- కాల్చిన మెటలును పట్టుకొనుట కుపకరించు పట్టుకార్లు (Tongs) ను హోల్డింగ్ టూల్స్ అందురు. ఇవి అనేక నైజులలో మూత్ (mouth) రూపునుబట్టి వేర్లు పెట్టబడి యున్నవి. సాధారణముగా ఇవి టఫ్ మెట్లు స్టీలుతో చేయబడును. వీటి పొడవు సుమారు 450-650 మి.మీ.ల మధ్య యుండును. కొన్ని ముఖ్యమైన టాంగ్స్ వేర్లు వాటి ఉపయోగములు ఈదిగువ వేర్వోనబడినవి.

1. ఫ్లాట్ నోస్ టాంగ్స్ (Flat nose tongs):- ఇవి ఫ్లాట్ వేపు మెటలును పట్టుకొనుట కుపయోగించును. ప.నం.244-A మరియు Bల వద్ద చూపిన ఆకారములలో లభించును.

2. రౌండ్ నోస్ టాంగ్స్ (Round nose tongs):- గుండ్రని హోచలువంటి రౌండు వేపు మెటలును పట్టుకొనుట కుపయోగపడును. వీటిలో హాలో బిత్ (Hallow bit), రౌండు మూత్ (Round mouth), (ప.నం.244-C) మరియు స్క్వేర్ మూత్లు (ప.నం.244-D) గలవిగా యుండును.

3. పిక్ అప్ టాంగ్స్ (Pick up tongs):- ఇవి రౌండు వేపు మెటలు బార్లను మరియు అనేకమైన నియమిత ఆకారము లేని వర్కు పీస్లను కొలిమినుండి వేరుచేయునపుడు పట్టుకొనుటకు మాత్రమే ఉపయోగించును. ఫోర్జింగ్ లో హాట్ మెటలును పట్టుకొనుటకు వాడబడదు. దీనినే ఏన్విల్ టాంగ్స్ లేక ప్లయరు టాంగ్స్ అనికూడ పిలిచెదరు.



ప. నం. 244

4. స్వేర్ క్లిప్ టాంగ్స్:- ఇవి స్వేరు బారుల ఫోర్జింగ్ లో పట్టుకొనుట కుపకరించును.

5. యాంగిల్ టాంగ్స్:- ఇవి యాంగిల్ ఐరన్ ముక్కలు పట్టుకొనుట కుపకరించును.

6. లింక్ టాంగ్స్:- ఇవి పైన్ లింకులవంటి మెటలును పట్టుకొనుట కుపకరించును.

7. రివెల్ టాంగ్స్:- ఇవి రివెల్లను పట్టుకొని రివెల్లింగు చేయునపు డుపకరించును.

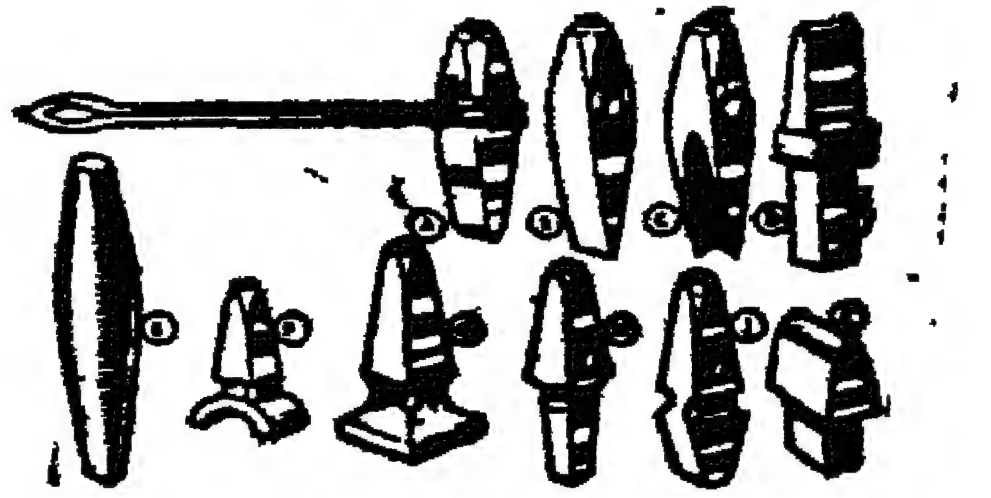
(iv) ఫినిషింగ్ అండ్ షేపింగ్ టూల్స్ (Finishing and shaping tools):- ఫాష్టింగ్ పనిలో ముందుగా వర్క్ యొక్క రిఫ్ షేపులు తయారగును. షేపుట వాటిని చదునుగాజేసి హెచ్చుతగ్గులు సవరించుటకు చివరి దశలో ఉపయోగించు అనేక రకముల సాధనములను ఫినిషింగ్ మరియు షేపింగ్ టూల్స్ అందురు. కొన్ని ముఖ్యరకాలు వాటి ఉపయోగములు ఈదిగువ వేర్వోనబడినవి.

1. ఫ్లాటర్లు (Flatters):- సమమట్టముగా మెటలును ఫ్లాట్ చేయుట కుపకరించును. (ప.నం.245-G).

2. సెట్ హేమర్లు (Set Hammers):- ఇవి హేమర్స్ వలెనేయుండి బాడీ స్క్వేరు క్రాస్ సెక్షనులో యుండుటచే ఫ్లేస్ గూడ చదరముగాయుండి, నలుపలకల మూలలు చేర్చుటకు తోడ్పడును.

3. ఫుల్లరులు (Fullers):- మెటలును గ్రూవ్ లుగా దేల్చి సాగగొట్టుటకు ఇవి జతలుగా లభించును. ఆజతలో ఒకటి టాప్ ఫుల్లరు మరియు ఒకటి బాటమ్ ఫుల్లరు (ప. నం. 245-J,K) అందురు. ఫాష్టింగ్ లో అడుగుదానిని స్వేజ్ బ్లాక్ లో బిగించి, వైదానిని పైను హేండిలుతో పట్టుకొందురు.

4. స్పెషర్లు (Spreaders):- ఇవి మెటలును వ్యాపింపచేయుట కుపకరించును.



5. స్వేజెస్ (Swages):- ఇవి కూడ జతలుగా లభించును. వీటిలో వర్క్ పీసు వైన ఉపయోగించెడి స్వేజ్ ను టాప్ స్వేజి అడుగున ఆధారముగా ఉపయోగించెడి దానిని బాటమ్ స్వేజి అనబడును. ఇవి కాల్చిన

ప. నం. 245 స్క్రిప్ టూల్స్.

మెటలును, రౌండు, స్క్వేరు, హెక్సాగనల్ వంటి వివిధ షేపులుగల బారులుగా తీర్చుటకు తోడ్పడును. ప. నం. 245-F వద్ద టాప్ రౌండు స్వేజి చూపబడినది. ఇది పైను హేండిలుతో పట్టుకొనబడును. రెండవది కూడ ఇదే షేపులోయుండి స్వేజ్ బ్లాక్ లో బిగించుటకు వీలుగా స్క్వేరు షాంక్ కల్గియుండును.

6. రివెట్ హెడ్డర్లు:- వీటినే స్నాప్ హెడ్డర్లు, గాలీ అందురు. ఇవి రివెటింగ్ పనిలో ఉపయోగింతురు. (రివెటింగ్ పాఠములో వివరింపబడినవి).

(v) కటింగ్ టూల్స్ (Cutting tools):- ఇవి హాట్ మెటలునుగాని, చల్లటి మెటల్ నుగాని కట్ చేయుట కుపయోగించును. ఇవి అనేక పేర్లతో పిలువబడుచున్నవి. అవి

1. చిజెల్స్ (Chisels):- వీటిని హాట్ సెట్ మరియు కోల్డ్ సెట్ అనికూడ పిలుతురు. ప.నం.245-A వద్ద హాట్ సెట్ ఆకారము చూపబడినది. ఇది హాట్ మెటలును కట్ చేయుటలో ఉపయోగపడును. ప.నం.245-B వద్ద కోల్డ్ సెట్ ఆకారము చూపబడినది. వ్రడ్ హేండిలు వేయబడి మెటలును చల్లటి దశలోనే కోయుటకు తోడ్పడును.

2. హార్డయ్ (Hardie):- ఇది స్క్వేరు షాంక్ గల్గిన చిజెలు (ప.నం.245-D). ఇది వీన్నియొక్క హార్డయ్ లో దూర్చబడి కోల్డ్ మెటలు కటింగులో ఉపయోగించును.

3. గౌజెస్ (Gouges):- (ప.నం.245-C) ఇవికూడ స్వేజెస్ వలె జతలుగా లభించును. కర్వువలె మెటలును కట్ చేయుటలో వాడబడును.

4. పంచెస్ (Punches):- (ప.నం.245-H) ఇవి హాట్ మెటల్స్ లో లేక కోల్డ్ మెటల్స్ లో గుండ్రని లేక నలపలకల బెజ్జములను కొట్టుటలో వాడబడును.

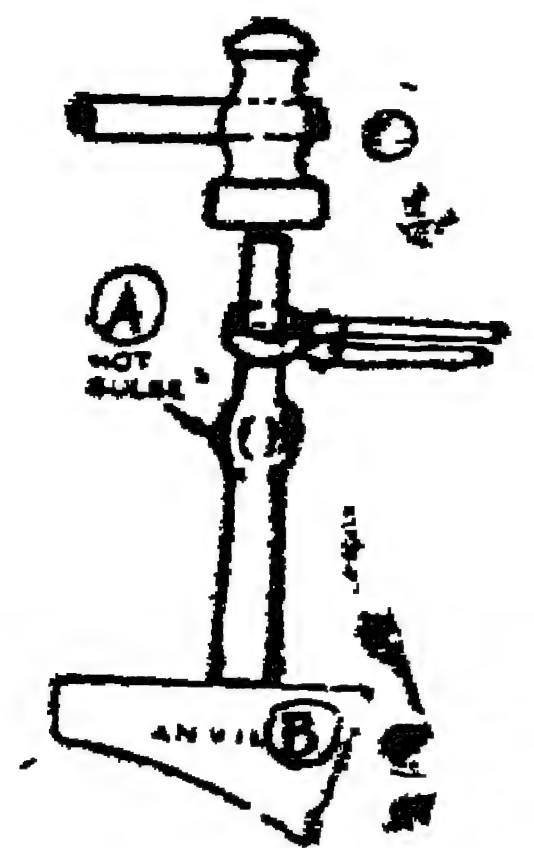
5. డ్రిఫ్ట్లు (Drifts):- (ప.నం.245-E) ఇవి టేపరుగాయుండి పంచ్ చేయబడిన బెజ్జములు చదునుగా గుండ్రముగా సవరించుటలో తోడ్పడును.

(vi) మెజరింగ్ టూల్స్ (Measuring tools):-

బ్లాక్ స్క్విజ్ పనిలో మామూలు కొలపరికరములైన స్కేలు, క్యాలిపర్స్ మరియు షేడ్ డిస్క్, బ్లాక్ స్క్విజ్ స్క్వేరు వంటివి కొలపరికరములుగా ఉపయోగించబడును.

37.4 ఫోర్జింగు పనులు (Forging operations)

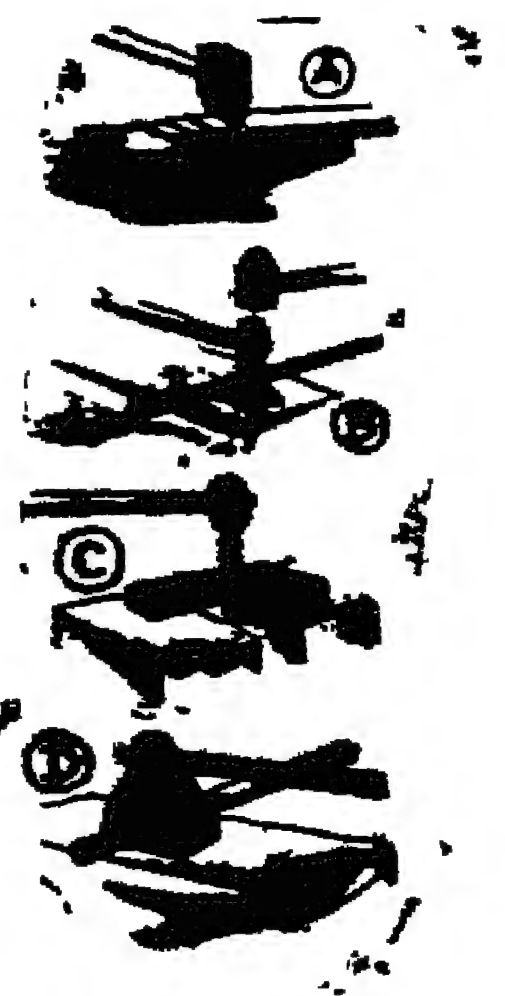
(i) అప్ సెట్టింగ్ లేక జంపింగ్ (Up-setting or jumping):- ఒక పొడవైన మెటల్ పర్కూషను పూర్తిగా కాల్చి టాంగుతో నిలువుగా పట్టుకొని పర్కూషనుపై బరువైన హేమరుతో కొట్టినపుడు పొడవు తగ్గి క్రాస్ సెక్షన్ (దశసరి, లావు లేక మందము) పెరుగును. ఇట్టి క్రాస్ సెక్షన్ ను పర్కూషనుకు ఒక చివర హెడ్ వలెగాని లేక మధ్యలో బాల్ షేపులోగాని ఈపనిద్వారా రూపొందించ వీలగును. 246 పటములో పర్కూషను మధ్యలోగల క్రాస్ సెక్షన్ ను పెంచుటకు అప్ సెట్టింగు చేయబడునని ఉదహరింపబడినది.



(ii) డ్రాయింగ్-అవుట్ వర్క్ (Drawing out work):- పొడవును పెంచి క్రాస్ సెక్షన్ తగ్గించే ఫోర్జింగు అప్ సెట్టింగు ఆపరేషన్ పనిని 'డ్రాయింగ్ అవుట్ ఆపరేషన్' అనబడును. 247వ పటము 'A' వద్ద చూపినట్లు ముందుగా రోల్ గా వ్యాపింప చేయబడిన పిమ్మట సెట్టు హేమర్లు లేక ఫ్లాటర్ల వంటి పిన్ సింగు టూల్స్ తో చదునుగా జేయబడు పనిని డ్రాయింగు అవుట్ ఆపరేషన్ అందురు.

(iii) చిజెలింగు (Chiseling):- మెటల్ పర్కూషనులను కాల్చిగాని లేక మామూలుగా యున్నవానిని, హాట్ సెట్టు లేక కోల్డ్ సెట్టు అనబడు చిజెల్స్ ఉపయోగింపబడి కోయబడు చున్నవి. (ప.నం. 247-B) ఎక్కువ క్రాస్ సెక్షన్ కల్గినవో హారుడయ్ (Hardie) ని ఏన్విలుకు పిగించి, వర్క్ ను మోపుజేసి చిజెలుతో నరుకవలెను.

(iv) పంచింగు మరియు పియర్సింగు ఆపరేషన్లు (Punching and piercing operations):- మెటల్ షీట్ లను ఎర్రగా కాల్చి బెజ్జములను ఏర్పరచు పనులు. పర్కూపై డ్రిఫ్ట్ పంచ్ తో ప్రథమ దశలో బెజ్జము వేయుదురు. వర్క్ పై బెజ్జము వేయబడు ఖాగము

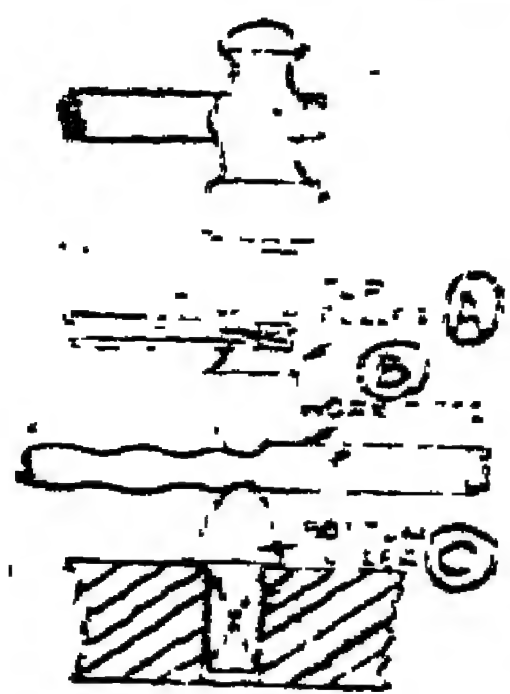


ప.నం. 247
ఫోర్జింగ్ పనులు

ఏన్నియొక్క ప్రయోగాలు లేక హరుడయోహల్సులో ఒకదానిపై మోసిన పదవ రెండు స్టెడ్స్ హేమరుతో మెటలులోనికి సగము దశనవరకు దిగేలా కొట్ట వలయును. తరువాత వర్తును త్రిప్పి మిగిలిన సగము లోతు స్టెడ్జును వేయవలెను. తరువాత డ్రిఫ్ట్ పంచీతో ఫినిష్ చేయవలెను. 247-C వద్ద పంచీంగు ఉదాహరింపబడినది.

(v) స్వేజింగు (Swaging):- గుండ్రముగా ఫ్లాట్టింగు చేయబడిన వర్క్ పీస్ లను తిరిగి స్వేజింగు సహాయముతో మునుపువేసి, మిక్కిలి గుండ్రని సర్ఫేసు పొందుటకు చేయు పనిని స్వేజింగు అందురు. (చ.నం.247-D)

(vi) ఫుల్లరింగు (Fullering):- ఇదికూడ గ్రాంయింగు అవుట్ ఆపరేషనువలె



మెటలును ఎర్రగాకాల్చి టాప్ మరియు బాటమ్ ఫుల్లరులు పెట్టి కొట్టి దాగుగ సాగగొట్టుబడును. తదుపరి ఆమెటలు ఫ్లాట్ చేసరు లేక వెల్డ్ హేమర్లతో ఫినిష్ చేయబడును. 248వ పటములో (A) టాప్ ఫుల్లరు-(B) వర్క్ పీస్ (C) బాటమ్ ఫుల్లరులు ఏకీభవముగా అమర్చబడినది చూపబడినది.

(vii) బెండింగు (Bending):- మెటలు బారును గుండ్రని కర్వుగాను, స్క్వేర్ గా, లేక రింగువలే, లేక హుక్ వలే వంపులు చేల్పు పనులన్నియు బెండింగు అందురు. మామూలుగా మెటలును ఫుల్లరింగ్, వేడిగాకాల్చి ఏన్నియొక్క పీస్ ను ఆధారముగా వంచిన కర్వులో వంగును. బెండింగు అనేక విధములుగాయున్నచో పైవ్ బెండింగులో వివరింపబడిన స్క్వేర్ వంటిది ఉపయోగింతురు.

(viii) ట్విస్టింగు (Twisting):- స్క్వేర్ లేక దీర్ఘచతురస్రాకారపు క్రాస్ సెక్షనుగల బారులు ఎర్రగా కాల్చి ఒక చివర వైసులో బిగించి రెండవ వైపును రెంచ్ తో బిగించి గుండ్రముగా త్రిప్పించితే అంచుల వద్ద మెటలు చుట్టుబడి మరవలె ఏర్పడును. ఈపనిని ట్విస్టింగు అందురు. ఉదాహరణకు డ్రిల్లు ఆకారము ట్విస్టింగు చేయబడినదే.

(ix) ఫోర్జ్ వెల్డింగు (Forge welding):- రెండు స్టీలు మెటలు పార్ట్ లు ఫ్లాట్టింగులో అతుకుట కొరకు, ముందుగా వాటిని సుమారు $1275-1400^{\circ}\text{C}$ ఉష్ణోగ్రత వరకు ఎర్రగా కాల్చి వాటిని త్వరగా కొలిమినుండి తీసిన వెంటనే ఏన్నిల్ పై ఒక దానిపై ఒకటి వేర్చి ముందు తేలికగా హేమరుతో మోది, తరువాత స్టెడ్స్ హేమరుతో మోది అవి అతుకబడును. హేమర్ తో కొట్టే ముందు ఆక్సైడ్ పొరలు రాకుండా ఇసుక లేక బోరాక్స్ పొడి చల్లవలయును. కేవలము మైల్లు స్టీలు-మరియు రాట్ ఐరన్ అనే హేమరులే ఫోర్జ్ వెల్డింగు చేయబడును. మిగిలినవి వెల్డు కావు.

37.5 హేండ్ ఫోర్జింగ్ లో చిజెలు చేయుటలోగల స్టెప్ లు

కావలసిన మెటీరియలు 25 మి.మీ.ల అప్రభుజితకారపు మైల్లు స్టీలు బార్ పీసు.

కావలసిన టూల్స్:- 1. ఏన్నిలు 2. టాంగ్స్ 3. స్టెడ్స్ హేమరు 4. హేండ్ హేమరు 5. ప్లాటెరు 6. డ్రాస్ స్కేలు.

అపకేషనుల పనులు:- (ఎ) చాంఫర్ యొక్క ఒక చివర కాల్చి చాంఫరింగ్ (Chamfering) చేయవలెను. (బి) రెండవ చివర ఎర్రగాకాల్చి, ఫ్లాటుగాను, కేవలం గాను ఫోర్డ్ చేయవలెను. పిదప ఫ్లాటెర్ ను ఉపయోగించి ఫీనిషింగు చేయవలెను. (సి) చివరలో ఎక్కువగా సాగిన మెటలును హాట్ షెట్ తో నరికి పొడవును సవరించుకొన వలెను. (డి) తరువాత అప్ సెట్టింగుజేసి ఎడ్జ్ ను పారలలుగా తేల్చవలెను. (ఇ) కటింగు ఎడ్జ్ లు గ్రైండింగు చేయవలెను. (యఫ్) టెంపరింగు చేయవలెను.

37.6 కొలిమిలో మెటలును కాల్చునపుడు పాటించవలసిన జాగ్రత్తలు

1. కొలిమి పొగలేకుండ మండవలెను. 2. వర్కును గాలి తగులు మార్గములో గాక, ప్రక్కగా వేడిచేయవలెను. 3. కొల్లు మెటలును తటాలున కొలిమిలో వేడిచేయ రాదు. పగుళ్లు వచ్చి వర్కు పాడగును. 4. వేడిచేయునపుడు వర్కును బొగ్గలతో కప్పి యుంచిన ఆక్సైడు పారలు రావు. 5. వర్కును ప్రకాశవంతమైన ఎరుపురంగు వచ్చేవరకు కొలిమిలో యుంచరాదు. ఆరంగుపద్ద మెటలు కరిగిపోవును.

37.7 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. Fill up the blanks in the following :

- The Forging operation of height reduction and increasing cross section of metal is termed as
- ... is reduced and ... is increased by swaging.
- The cross section of metal is reduced in ... operation.
- The long and heavy hammer used in forging is termed as.....
- The coal used in a forge should be free from ... and ... impurities.
- ... and ... are the supporting tools mainly used in forging work.
- ... are used for holding the work in forging.
- ... and ... are the common form of finishing and shaping tools.

జ:- (a) Up-setting (అప్ - సెట్టింగ్). (b) Cross-section (మండము); length (బి) Drawing out (డి) Sledge hammer (ఇ) Sulphur, phosphorous, (గంధకము, భాస్వరము), (f) Anvil, Swage blocks (g) Tongs (h) Fullers, Swages

2. How are fullering tools designated in I.S.I. system ?

జ:- 1. పేరు (Name) 2. నామినల్ సైజు (Nominal size) 3. I.S.I. సంఖ్య (i.e. I.S.: 847) అను మూడు కొలతలలో ఫుల్లర్లు డెజైన్ చేయబడును. ఉదా:- “Bottom Fuller 6 I.S.: 847” (6 అను అంకె మి.మి.లలో సాంక్యొక్క నామినల్ సైజును తెలియజేయును.)

3. How are swages specified in I.S.I. system ?

జ:- ఉదాహరణకు “Top Swage 10 I.S.:842” అని ప్రవచించబడును. అనగా 1. స్వేజ్ పేరు 2. నామినల్ సైజు 3. I.S.I. కోడ్ సంఖ్యతో వివరింపబడును.

4. What is the material of which anvils are made? How the sizes of anvil are specified by I.S.I. system ?

జ:- దీనిని మైల్స్ స్టీలుతో చేయబడి హార్డెనింగు చేయబడిన క్యూస్ స్టీలు వర్కింగ్ షేసు గల స్టీలు అతకబడియుండును. ఉదాహరణకు '10 kg. I.S. : 510 Anvil' అని పిలువబడినచో 1. బరువు (10 kgs.) 2. I.S.I. కోడ్ నంబరు (510) అను కొలతలతో స్పెసిఫై చేయబడుచున్నదని గ్రహించవలెను.

5. What is the function of a Swage Block ?

జ:- బెజ్జములు పంచింగ్ చేయునపుడు వర్క్కుపీసు అడుగున 'డయ్' వలె సహాయ పడును. స్వేజ్ బ్లాక్ లోగల బెజ్జములు వివిధరకాల ఫార్జింగు టూల్స్ బిగింపునకు ఉపకరించును. కాబట్టి స్వేజింగ్, రికెటింగు, బెండింగువంటి ఫార్జింగు పనులకు స్వేజ్ బ్లాక్ ఉపయోగపడును.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter - 37)

1. Differentiate between a cold and a hot chisel of a blacksmith?

Hint :- కోల్డ్ చిజెల్	హాట్ చిజెల్
1. మామూలు రూమ్ టెంపరేచర్ వద్ద మెంటలును నరకుటకు, విడగొట్టుటకు ఉపయోగింతురు. కావున కోల్డ్ సెట్ అనబడును.	1. మెంటలును కాల్చిన పిదప వేడిగా యుండగా నరకుటకు, విడదీయుటకు వాడుదురు. కావున హాట్ సెట్ అనబడును.
2. దీని కటింగు ఎడ్జ్ హార్డెనింగు చేయబడి, టెంపరింగు చేయబడి ధృఢముగా వాడిగా యుండును.	2. దీని కటింగు ఎడ్జ్కి హీట్ ట్రీట్ మెంటు అవసరము లేదు.
3. దీని కటింగు యాంగిలు సుమారు 60° లు యుండును.	3. దీని కటింగు యాంగిల్ 30° లు యుండును.
4. దీనిని పట్టుకొనుటకు వీలుగా షైర్ హేండిల్ యుండును.	4. దీనిని పట్టు కొనుటకు వుడెన్ హేండిల్ యుండును.

2. Describe briefly the construction and working of simple blacksmith's stationary forge?

3. Draw a neat sketch of anvil and state the various parts of it ?

4. Describe briefly how the following operations are performed by forging ?

(a) Drawing out (b) Up-setting (c) fullering (d) Swaging.

5. Describe the various steps of forging a flat chisel ?

6. What are various types of holding tools used in forging? State their specific uses ?

7. What are the various types of finishing tools used in forging? State their specific uses ?

38. లేత్ వర్క్ (LATHE WORK)

38.1 పరిచయము (Introduction)

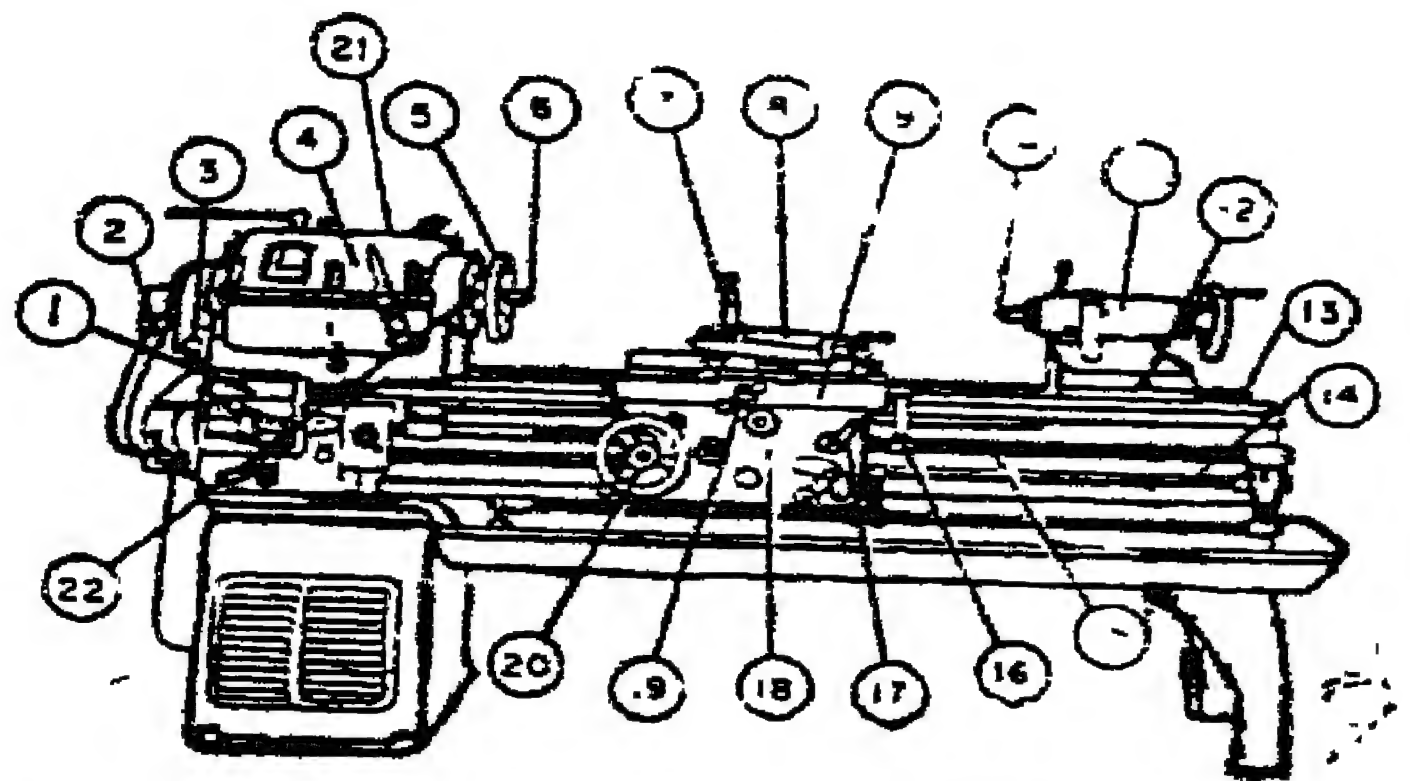
నేడు ప్రతీ వర్క్ షాపులోనూ లేత్ అనేది మెషిన్ యొక్క వాడుక అవశ్యమై యున్నది. వీలయినగా రౌండుగాయుండు, పిన్లు, షాఫ్ట్లు, బుష్లు, రింగ్లు, వేల్లు, స్క్రౌజ్లు, బోల్టులు, నట్లు మొదలగు అనేక వర్క్సు లేత్పై తేలికగా కోయబడి రూపు దిద్దబడుచున్నవి; లేత్పై టర్నింగు చేయకుండా తయారయ్యే మెషిన్ పార్ట్లు చాలా అరుదుగా యుండును. ఫిట్టర్కు షేల్ మరియు వైస్ ఎంత ముఖ్యమో టర్నర్ (Turner) లేక లేత్ ఆపరేటర్కు లేత్ అంత ముఖ్యము. వర్క్ షాపులో ఫిట్టరు, టర్నర్ మరియు అనేక ఇతరులు పనిచేయుచుండురు. కాబట్టి వారికి ఈపని యొక్క అనుబంధ విజ్ఞానము కల్గియుండుట అవసరము. ఈ అధ్యాయములో టర్నింగ్ (Turning) లేక లేత్ వర్క్సులోగల ప్రాథమిక విషయములు చర్చించబడినవి.

38.2 లేత్ నిర్వచనము - రకములు - భాగములు

(ఎ) నిర్వచనము (definition):- వర్క్ షీసును ఒక తిరిగిచే చక్రమువంటి దానిలో బిగించబడి వేగముగా తిరుగునపుడు దానికి అడ్డముగా పరుసైన మొనచేరిన కటింగు టూలును ప్రయోగించినచో వర్క్ షీసుపైగల మెటలు పలుచని పొరలుగా స్క్రేపింగు చేయబడి వర్తులాకార తలము నున్నగా తయారగును. ఈపనికి అనుకూలముగా నిర్మింపబడిన యంత్రపరికరమునే లేత్ మెషిన్ (lathe machine) అనబడుచున్నది. ఈ మెషిన్పై జేయబడు పనినే టర్నింగ్ అందురు.

(బి) రకములు (Types):- ఇవి నేడు చాలా రకములుగా తయారుచేయబడి లభించుచున్నవి. ముఖ్యముగా 1. స్పిడ్ లేత్ 2. ఇంజన్ లేత్ 3. బెంచ్ లేత్ 4. టూల్ రూమ్ లేత్ 5. క్యాప్ స్టన్ లేత్ 6. టర్క్రిట్ లేత్ 7. స్పెషల్ లేత్ మరియు 8. ఆటోమేటిక్ లేత్లను వేర్వేరుగలవి ఎక్కువగా వినియోగింపబడుచున్నవి. మామూలు వర్క్ షాపులలో ఇంజన్ లేత్ ఎక్కువగా ఉపయోగించుచున్నారు. మిగిలిన రకాలు ఉత్పత్తి రంగములో ఉపయోగపడును.

(సి) ఇంజన్ లేత్ యొక్క భాగములు:- 249వ పటములో ఇంజన్ లేత్ యొక్క నిర్మాణము మరియు దానిలోగల వివిధ భాగములు 1, 2 మొదలగు అంకెలతో చూపబడినవి అవి—1. వేర్ బాక్స్ 2. చాక్ గేర్స్ 3. గేరు గార్డులు 4. రివెర్సింగు లీవరు 5. ఫేస్ ప్లేట్ లేక డ్రైవరు ప్లేటు 6. లైవ్ సెంటరు 7. టూల్ పోస్టు 8. కాంపౌండు రెస్టు 9. క్యారేజ్ 10. డెడ్ సెంటరు 11. టెయిల్



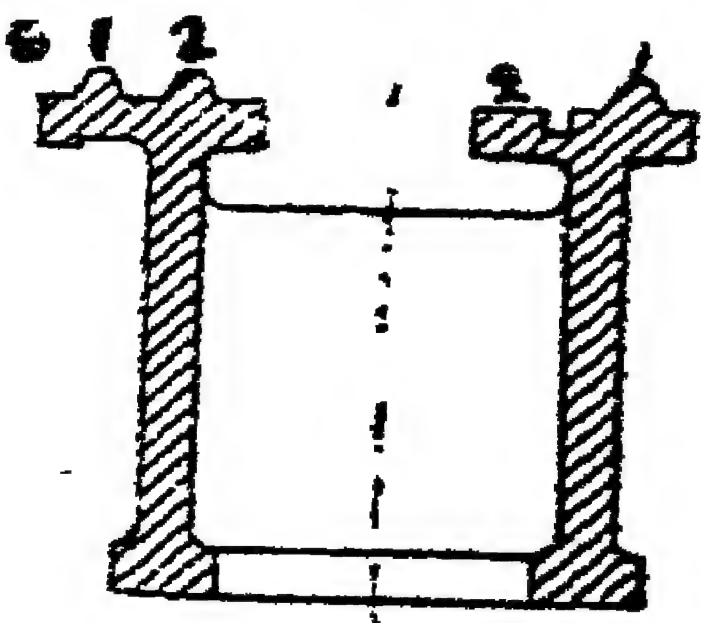
ప.నం.249 లేత్ - దాని భాగములు.

12. టెయిల్ స్టాక్ 13. టెయిల్ షాఫ్ట్ 14. టెయిల్ నట్ 15. టెయిల్ రింగ్ 16. టెయిల్ బుష్ 17. టెయిల్ పిన్ 18. టెయిల్ రింగ్ 19. టెయిల్ బుష్ 20. టెయిల్ పిన్ 21. టెయిల్ రింగ్ 22. టెయిల్ బుష్

12. లాట్ టెబుల్ స్క్రూలు 13. టేబ్ 14. కీడురాడ్ లేక కీడు షాఫ్ట్ 15. టేబ్ స్క్రూ 16. ట్రేడ్ వాయల్ కుచిక 17. హాడ్ వాయల్ కీడు 18. పీప్రాన్ 19. క్రాఫ్ట్ టేబుల్ 20. టేబుల్ 21. హాడ్ స్టాక్ 22. స్పిండిల్ స్టీచ్.

(2) లేట్ యొక్క కొలతల స్పెసిఫికేషన్లు:- లేట్ యొక్క సైజును వివరించుటకు ఈక్రింది కొలతలు ముఖ్యముగా స్పెసిఫై చేయబడును. అవి—

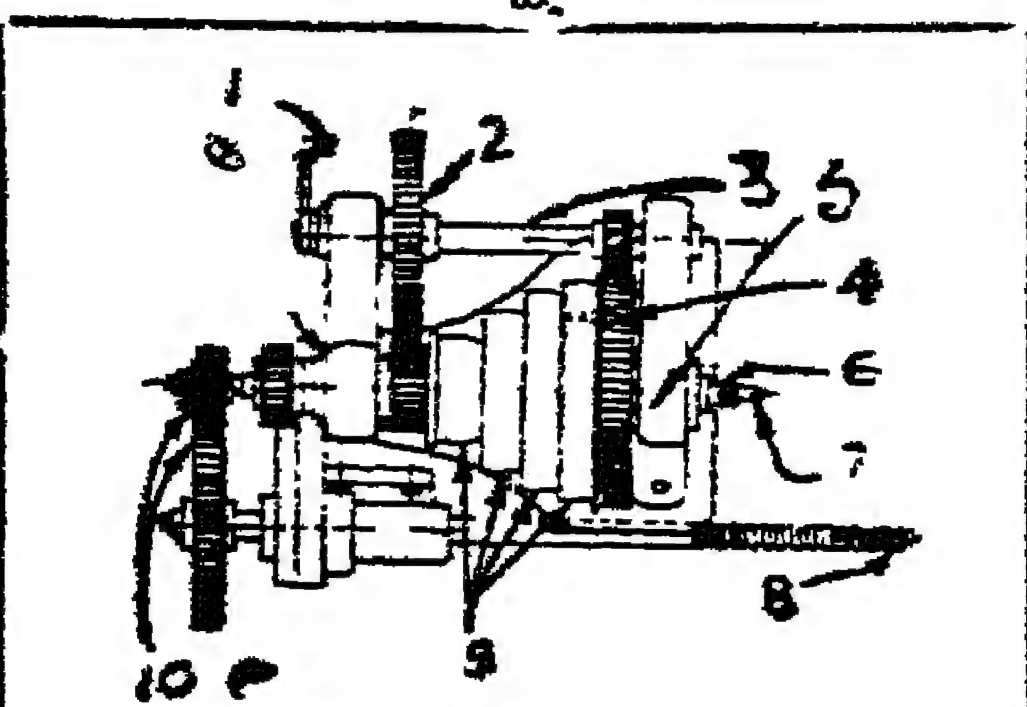
1. సెంటర్ల ఎత్తు 2. ట్రేడ్ మిడ్ వర్క్ టేబుల్ కింద గట్టిత అతి పెద్ద వయామిటరు కొలత (Swing diameter over bed) 3. సెంటర్ల మధ్యమార్గము 4. వర్క్ టేబుల్ కింద గట్టిత అతి పెద్ద వయామిటరు కొలత (Swing diameter over carriage). 5. హెడ్ స్టాక్ స్పిండిలు స్టీచ్ లో మార్చబడు చారుయొక్క మిక్కిలి పెద్ద వయామిటరు కొలత 6. టేబ్ పొడవు.



ప్ర. సం. 250
లేట్ బెడ్ స్కెచ్

(i) లేట్ బెడ్ (Lathe Bed):- క్యాస్టింగు చేయ

బడిన బలమైన భాగము. దీని ఉపరి భాగము అన్నియు వెసిన స్పిండింగులో సాఫుచేయబడి హార్డెనింగ్ చేయ బడును. ఇది లేట్ మెషినుయొక్క ఇతర భాగము అన్నింటికీ ఆధారము (support) కల్పించుచున్నది. దీనిని 250వ పటములో చూపినట్లు నాలుగు పాదములపై నిర్మించబడును. దీనిపై రెండు సమాంతరమైన బద్దవంటి మార్గములు (guide ways) గలవు. (ప్ర. సం. 250లో 1, 2) క్యాపేచ్ 'V' ఆకారపు గైడువేలపైన టెయిల్ స్టాక్ ఫ్లాట్ గైడువేల పైన నిర్మింపబడును.



ప్ర. సం. 251 లేట్ హెడ్ స్టాక్ భాగములు మరియు చాక్ ఫర్మ్ అనుచిక— 1. చాక్ ఫర్మ్ షేయి బరు తీయుటకు వాడేడి లీవరు. 2. చాక్ ఫర్మ్ 3. చాక్ ఫర్మ్ నిర్మిం పబడిన షాఫ్ట్ 4. డ్రైవింగు తక్ లాకింగు పిన్ 5. హెడ్ స్టాక్ 6. స్పిండిలు యొక్క మరలుగల నోస్ 7. లైట్ సెంటరు 8. ట్రేడ్ స్క్రూ 9. కోను ఫుల్లి 10. చేం క్లచ్ కు కీలు

(ii) హెడ్ స్టాక్ (Head stock):- దీని

వాడేకూడ క్యాస్టింగులో క్యాస్ట్ చేయబడి తయారగును. దీనిలో స్పైన్ కోను ఫుల్లి మరియు స్పిండిలు నిర్మించుటకు గన్ మెటలు బేరింగులు ఫిట్ చేయ బడియుండును. ఆధునికమైన లేటులలో కోలరు బేరింగు లుండును. హెడ్ స్టాక్ నకు అడుగున గల ఎత్తయిన భాగము ట్రేడ్ స్లాటులో ఇమిడేలా సైజుకు మెషినింగు చేయబడియుండి బోల్టులతో బెడ్డుపై బిగింపబడి యుండును. దీనియందలి భాగ ములుగూర్చి దిగువ వివరింపబడినది.

1. స్పిండిలు (Spindle)— ఇది మంచి రకపు స్టీలుతో గొట్టుమువలె తయారు చేయబడినది. అం దుచే పొడవైన మెటలు రాడ్డులుగూర్చి టర్నింగ్ చేయవచ్చును.

2. స్టెప్ కాన్ పుల్లీ (Step-cone Pulley)— ఇది క్యాన్స్టేబుల్ తో స్టెప్ లుగా తయారైనది. వివిధపరిమితుల (ranges) వేగములు (Speeds) పొందుటకు తోడ్పడును.

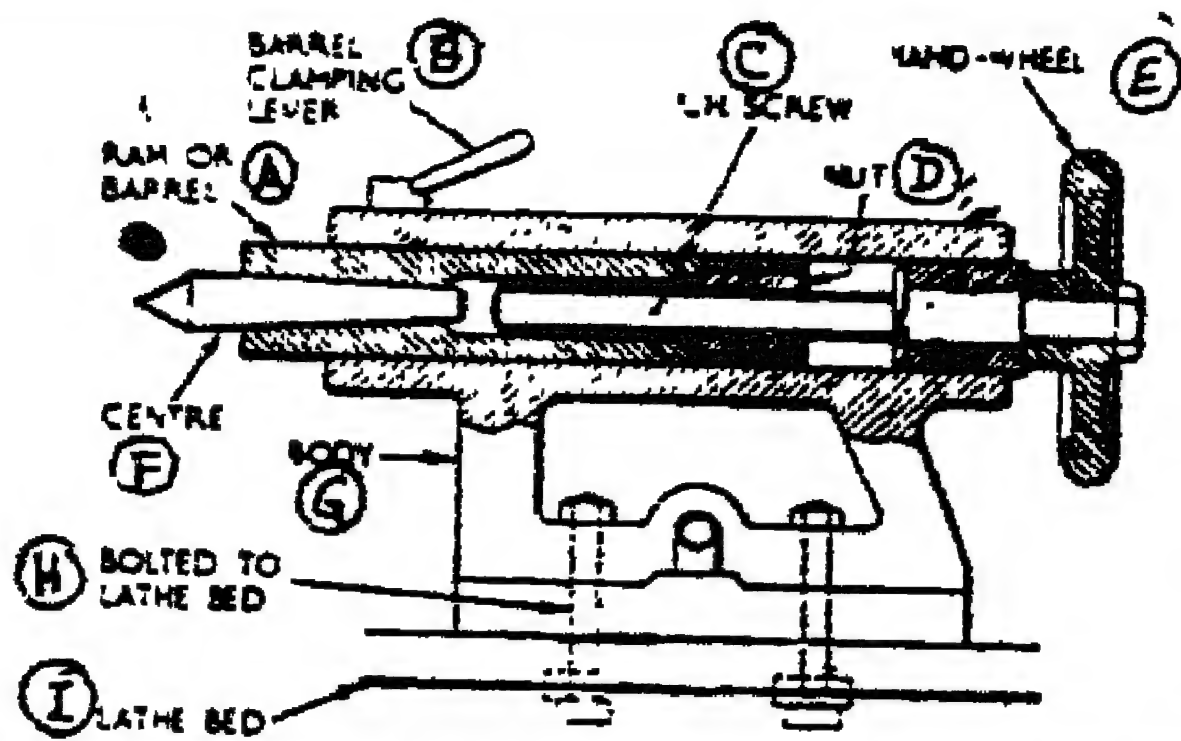
3. బాక్ గేర్లు (Back gears)— పెద్ద కట్కోలుతో మెటలును టర్న్ చేయునపుడు, మరియు హార్డు మెటలు కట్ చేయునపుడు తక్కువ వేగముగా తిరిగేలా తోడ్పడును.

బాక్ గేర్లు వేయుటకు (Engage) ముందు లేతు స్పిండిలుమీదగల గేరుతోగల లాకింగ్ పిన్ ను బయటికి తీసి యుంచవలెను. పిమ్మట బాక్ గేరు వీవరుతో బాక్ గేర్లు లిప్స్ స్టెప్ పుల్లీ స్పిండిలుమీద వదులుగా తిరుగుచూ బాక్ గేర్లను త్రిప్పును. అందుచే బాక్ గేరు షాఫ్ట్ తిరిగి, దానిపైగల ఫ్రంటు గేరు తిరుగుచూ స్పిండిలుపైగల ముందుగేరును త్రిప్పుటచే స్పిండిలు అందులకు తగిన వేగముతో తిరుగును. బాక్ గేర్ల అమరిక ఇతర భాగములు 251వ పటములో చూపబడినవి.

(iii) టెయిల్ స్టాక్ (Tail stock):— లేతుకు కుడి ప్రక్కన టెయిల్ స్టాక్ నిర్మింపబడినది. ఇది బెడ్డుపైగల టైడు-వే లపై నడుపుడును, పొడవైన రాడ్డులు సెంటర్ల మధ్య బిగించి టర్నింగ్ చేయునపుడు వక్రమొక్క రెండవవైపు భారమును మోయుచూ ఆ భారమును కల్పించుటకు టెయిల్ స్టాక్ సహాయపడును. లేతులో డ్రిల్లింగు, రీమింగు మరియు ట్యాపింగు పనులు చేయుటకు వీలుగా అటూల్సును దీనియొక్క బాకెట్ లో

ప. నం. 252

టెయిలు స్టాక్ - దాని భాగములు.



A-ర్యామ్ లేక బాకెలు. B-బాకెలును క్లాంపింగు చేయు లేవరు C-లెఫ్ట్ హేండు స్క్రూ స్పిండిలు D-నట్టు E-హేండు వీలు F-డ్రెడ్ సెంటరు G-బాడీ H-లేతు బెడ్ కు బిగించిన బోల్టులు I-లేతు బెడ్

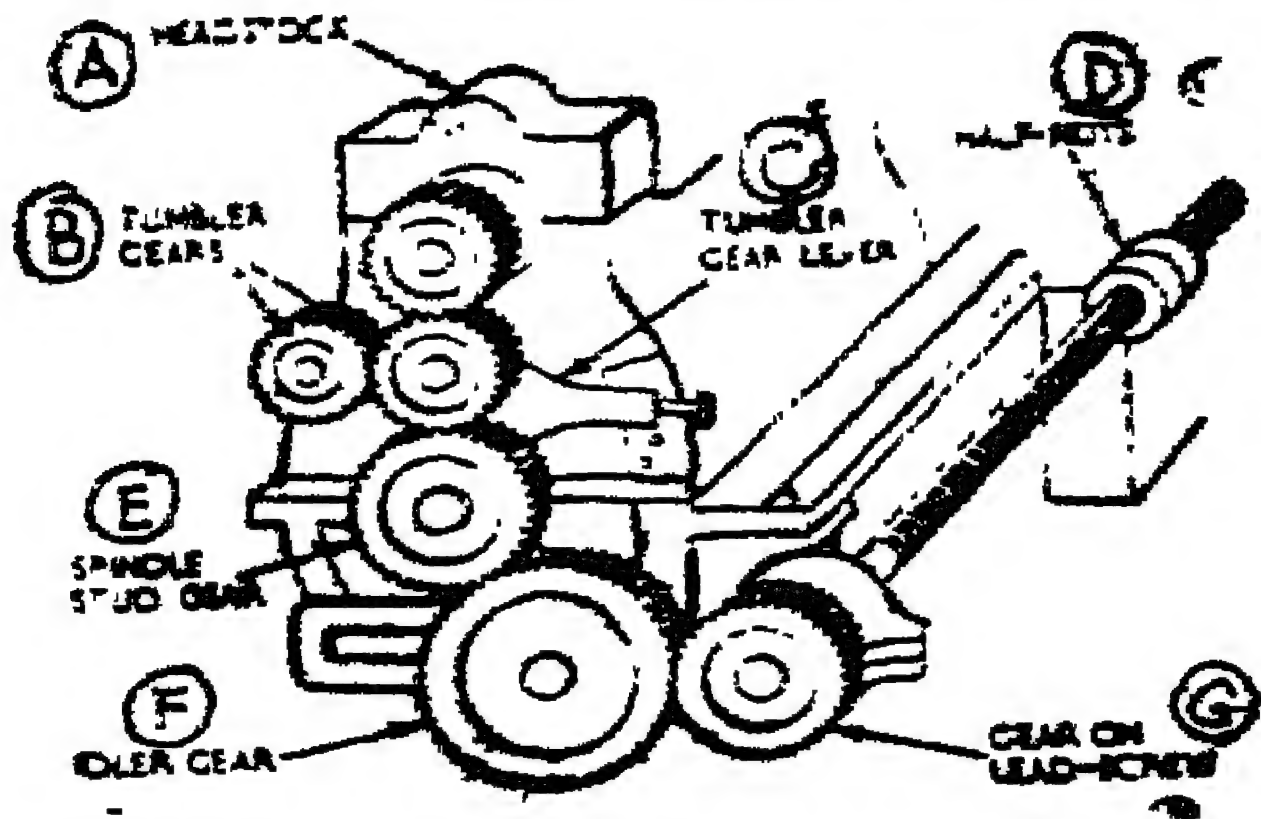
బంధించి ఆ పనులు అనుకూలముగా నిర్వహించ బడుటకుగూడ తోడ్పడును. అందులకు వీలుగా దీని బేకెట్ లో ముందుభాగమున స్టాండర్డు టేపరు చోరు గలదు. బాకెలును వెనుకకు ముందుకు నడుపుటకు వెనుకభాగమున స్క్వేరు మరలుండి దానిలో స్క్రూ బిగింపబడినది. దీనిని బెడ్ పై ఆఫ్ సెట్ చేసుకొని టేపరు టర్నింగు చేయవీలుగలదు. టెయిలు స్టాక్ నిర్మాణము భాగములు 252వ పటములో వివరింపబడినవి.

(iv) క్యారేజ్ (Carriage):— సాడిలు (Saddle), ఏప్రన్ (Apron) మరియు కాంపౌండ్ రెస్టు (Compound rest) ల అమరిక నంతయూ, క్యారేజ్ అందురు. ఈ భాగమంతయు లేత్ పై నడుపబడుటకు వీలుగా హేండు వీలుగలదు. ఈ హేండు వీలుగల షాఫ్ట్ చివర ఒక గేరువీలుయుండి అది లేత్ బెడ్ అడుగునగల ర్యాక్ తో కలిసి యుండుట వలన క్యారేజ్ నడుపబడుచున్నది. ఈ క్యారేజ్ యొక్క వేరొక వీవర్ ను త్రిప్పినచో ఫీడు మెకానిజముతో కలుపబడి ఆటోమేటిక్ గా నడుపబడును.

లేతు వాడైన H-అకారములో క్రాస్ స్లైడును మరియు కాంపౌండు స్లైడును కట్టెమున్న భాగమును సాడిలు అందురు. క్యాపేజ్ లో సాడిలుయొక్క ముందు నుండి క్రిందికి దిగిన భాగమును ఏప్రాన్ (Apron) అందురు. క్యాపేజ్ నడపబడుటకు అవలంబించిన ఫీడు మెకానిజమ్ కేర్లు ఏప్రాన్ కు అమర్చబడియున్నవి. సాడిలు ప్రభాగమున పూలు దిగింపు అమరికలో భాగమును కాంపౌండు రెస్టు అందురు. దీనిని 180° లో భ్రమ వేరేయింపులో వైరనూ దిగించుకొని బద్దించు పని చేయవచ్చును.

(V) ఫీడింగ్ మెకానిజమ్స్ (Feeding mechanisms):- లీడు స్క్రాను మరియు ఫీడురాష్ట్రాలు తిరుగుటకు వలయు శక్తినిగి సిస్టములను ఫీడింగు మెకానిజము అందురు. ఏప్రాన్ మోదగల స్పిన్డ్రోనట్టు లేక హాఫ్ నట్టుతో లీడ్ స్క్రాను వరలు కలిసి యుండును. లీడు స్క్రానువరలు స్పిన్డ్రోన్ లేక క్వీర్ రకమునకు జెందినవై యుండును. హాఫ్ నట్టులో లీడుస్క్రాను మేష్ అయ్యి తిరుగునపుడు క్యాపేజ్ ను నడుపును. ఇట్టి క్యాపేజ్ కిదలిక స్క్రాను కటింగు పనిలో ఉపయోగపడును. ఫీడు హాఫ్ నట్టు నిలుపుగా స్పిన్డ్రోనుగాడి యుండి దానిపైగల స్లయిడింగు శేరు ఒకటి ఏప్రాన్ లోగల ఒక వరమ్

ప. నం. 253



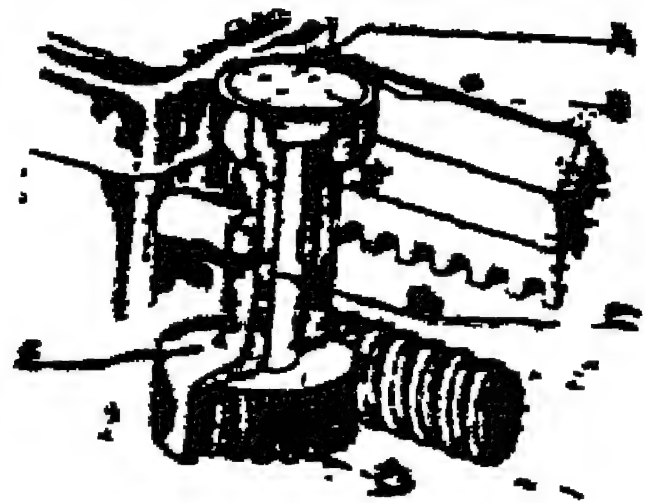
హాడ్ స్టాక్ స్పిండిలునుండి లీడుస్క్రాను మరియు క్యాపేజ్ కుగల పవర్ డ్రైవ్ అమరిక.

భాగములు:- A-హెడ్ స్టాక్ B-టంబ్లరు శేర్లు C-టంబ్లరు శేరు లీవరు D-హాఫ్ నట్ E-స్పిండిలు స్పిన్డ్రోన్ శేరు F- ఐడ్లరు శేరు G-లీడు స్క్రాను మీద గల శేరువీలు.

హాఫ్ నట్టుతో కలిసి యుండును. ఫీడుహాఫ్ నట్టు తిరిగినచో ఏప్రాన్ లోగల శేరుకు కలిపిన ఆటోమేటిక్ ఫీడు క్యాపేజ్ కు లభించును. క్రాస్ మరియు లాంగిట్యూడినల్ (Cross feed and longitudinal) ఫీడులు రెండునూ ఫీడుహాఫ్ నట్టు యొక్క ఈ మెకానిజములవలన ప్రాప్తించును. ఈ ఫీడు మెకానిజములు నేటి ఆధునిక లేతులలో చాలా రకముల క్రొత్త నిర్మాణములు అమర్చబడుచున్నవి. పై వివరించిన మెకానిజము మరియు 253వ చిత్రములో చూసిన అమరిక సాధారణ సింపులు నిర్మాణపు లేతుకి జెందినవి. నేడు మోడరన్ లేతులలో హెడ్ స్టాకునకు దిగువుగా ఫీడుశేరు బాక్సు అమర్చబడి స్పిండిలు శేర్లు వలన నడచబడుచున్నది. దీనివలన ఫీడులలో వివిధరేంజ్ లు పొందవచ్చును.

(vi) థ్రెడ్ కటింగ్ మెకానిజమ్ (Thread cutting mechanism):-

హెడ్ స్టాకులోని స్పిండిలుమీదగల శేరునుండి లీడు స్క్రానువరకుగల శేరు డ్రైవును అంతయూ ఈ మెకానిజమ్ లోనికి వచ్చును. ఈ శేరింగు సిస్టమువలన లీడు స్క్రాను తిరుగుచుండును. ఏప్రాన్ మీదగల స్క్రాను యొక్క మరలలో మేష్ అగును.



ప. నం. 254

క్రేడ్ వయలు ఇండికేటరు
మెకానిజమ్ లోని భాగములు.

A-వయలు B-చూచించు
మార్కు C- సాఫ్ట్ D-
వరమ్ లేరు E-హాసింగు.

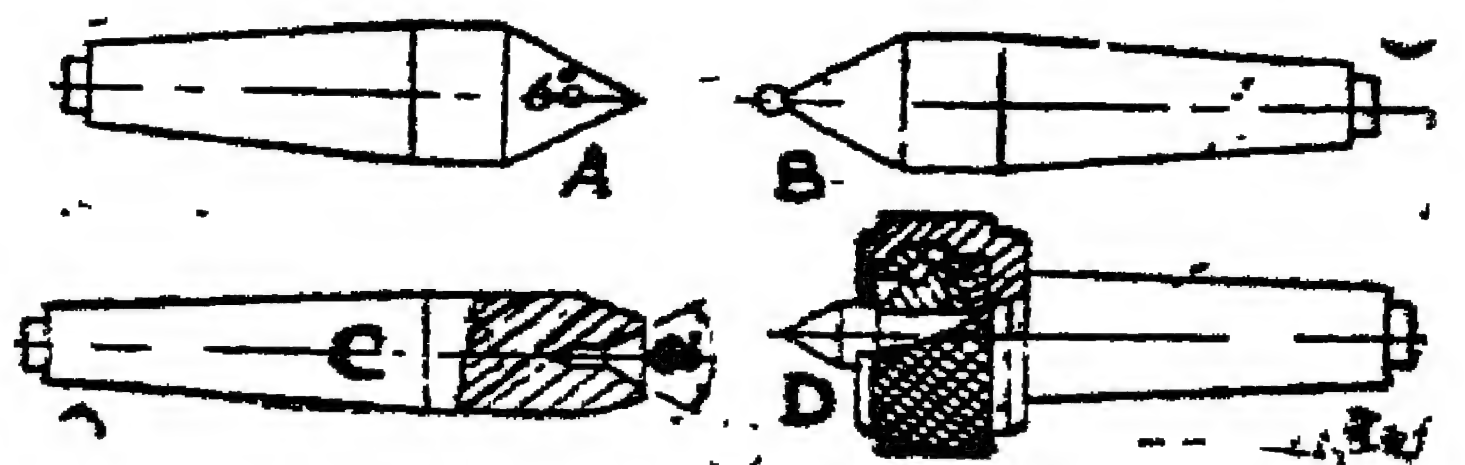
అంతట క్యాచ్ డిస్క్ మీద దానంతటది నడపబడుచూ క్రేడ్ కటింగ్ పనికి తోడ్పడును. క్రేడ్ కటింగులో క్యాచ్ డిస్క్ ను ముందు వెనుకలకు నడుపుటకు 253వ పటములో చూపిన టుంబల్ గేర్లు, వాటి లీవరు ఉపయోగించబడును. క్రేడ్ కటింగులో, టూలు సర్క్యూలర్ మర ఫిచ్ వద్ద క్యాచ్ (Catch) చేయుటకు 254వ పటములో చూపిన ఇండికేటర్ మెకానిజమ్ లేక ఛేజింగు వయలు (Chasing dial) ఉపయోగపడును.

38.4 లేత్ పనులలో ఉపయోగపడు అనుబంధ పరికరములు (Useful accessory equipment in lathe operations)

లేతు మెషినుతో పాటుగ ఈక్రింద పేర్కొనబడిన

సహాయక పరికరములుగూడ లభించును. అవి— (i) లేతు సెంటర్లు (ii) క్యాచ్ ప్లేటు (catch plate) లేక డ్రాయింగు ప్లేటు మరియు క్యారియర్ (iii) ఫేస్ ప్లేటు (iv) చక్లు (chucks) (v) టూల్ పోస్టులు (Tool posts) మరియు (vi) స్టడీ రెస్టులు (Study rests)

(i) లేత్ సెంటర్లు (Lathe centres):— ఇవి స్టీలుతో చేయబడి హార్డెనింగు చేయబడిన మరియు గ్రైండింగ్ చేయబడిన వాలుతలముగల పాంకు కల్గియుండును. ఈ వాలుతలము మోర్సు లేవరు విలువకు యుండును. ముందు వైపు 60° ల కోణములో శంఖాకారముగా యుండును. లేతు మెషినులో వర్తులమును రెండు విందుల మధ్య పట్టుకొనుటకు మరియు దానికి ఆధారముగా యుండుటకు సెంటర్లు ఉపయోగింతురు. ఒక సెంటర్ ను హెడ్ స్టాక్ స్పిండిలులో స్టీల్ బుష్ లో విసింపబడి అమర్చబడును. దీనిని లైవ్ సెంటరు (Live centre) అందురు. రెండవది టెయిల్ స్టాక్ లో యుండును. ఇది నిర్చలముగానే యుండును. కావున దీనిని డెడ్ సెంటరు (Dead centre) అందురు. పిటిలో 255వ పటములో చూపినట్లు A-మామూలు రకము సెంటరు. B-బాల్ సెంటరు. C-రెవర్స్ (reverse) సెంటర్. D-రివోల్వింగు సెంటరు (Revolving centre) అనెడి రకములు ఉపయోగించబడును.



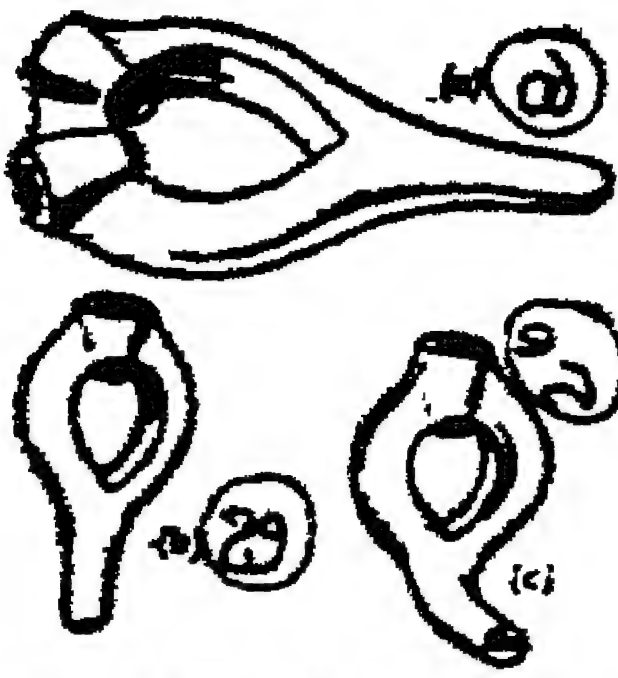
ప.నం. 255

లేతు సెంటర్లలో రకములు.

ముగా యుండుటకు సెంటర్లు ఉపయోగింతురు. ఒక సెంటర్ ను హెడ్ స్టాక్ స్పిండిలులో స్టీల్ బుష్ లో విసింపబడి అమర్చబడును. దీనిని లైవ్ సెంటరు (Live centre) అందురు. రెండవది టెయిల్ స్టాక్ లో యుండును. ఇది నిర్చలముగానే యుండును. కావున దీనిని డెడ్ సెంటరు (Dead centre) అందురు. పిటిలో 255వ పటములో చూపినట్లు A-మామూలు రకము సెంటరు. B-బాల్ సెంటరు. C-రెవర్స్ (reverse) సెంటర్. D-రివోల్వింగు సెంటరు (Revolving centre) అనెడి రకములు ఉపయోగించబడును.

(ii) క్యాచ్ ప్లేటు మరియు క్యారియర్ (Catch plate and carrier):—

లేతు స్పిండిలుపై వర్క్ ను మాంటు చేసుకొనుటకు క్యాచ్ ప్లేటు మరియు క్యారియర్లు ఉపయోగపడును. క్యాచ్ ప్లేట్ ఫేస్ ప్లేట్ వలెనేయుండి ఫేస్ పై చలమైన పిన్ను (Pin) యుండును. అంచుమీద ఒక స్లాటు కోయబడి యుండును. క్యాచ్ ప్లేటు

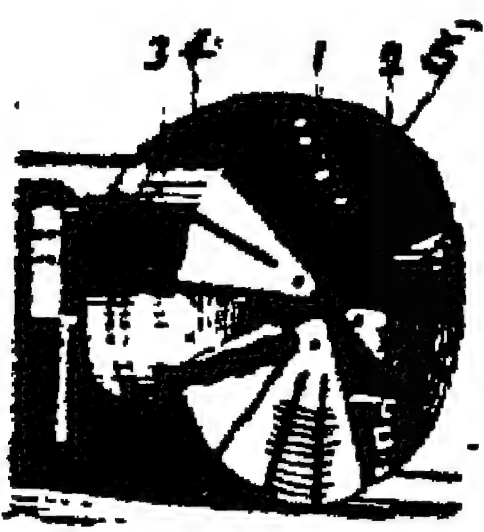


ప.నం. 256 లేటుచాక్స్

ప్రయోగించు స్థానములను పరిచయము. దీని మధ్యభాగము వ్యాసాన్నిండ్లలో పైకి పెంతుటకు వర్కు యొక్క ఒక చివర నుండియు చేయబడినపుడు వర్కుకు క్యాపియరును బిగించి దాని ఆరమ్ (Arm) పైనున్న తగ్గుబొమ్మని యుండును. కాబట్టి స్పిండిలు తిరుగునపుడు వర్కు తిరుగును. ఈ క్యాపియరులను వాక్స్ అనికూడ అందురు. 256వ పటములో (ఎ), (బి), (సి)ల వద్ద చూపినట్లు మాడు రకముల నిర్మాణములలో

అభివృద్ధి.

(iii) ఫేస్ ప్లేటు (Face plate):- మామూలుగా చక్లో బిగించబడాలని వర్కును క్లాపింగుల సహాయమున బిగింపబడి త్రిప్పబడుటకు ఉపయోగపడు పెద్దబరువైన చక్రమును ఫేస్ ప్లేటు అందురు. పెద్ద పెద్ద ప్లయ్ పీలు చక్రములు, మరియు క్రమమైన కే.పులు లేని బరువైన మెషిన్ క్యాస్టింగులు త్రిప్పించు చేయుటకు ఫేస్ ప్లేటు మీద అమర్చబడును. అందులకు అనుకూలముగా 257వ పటములో చూపినట్లు యూనివర్సలు పైపు ఫేస్ ప్లేటు దాగుగా తోడ్పడును. దీనిలో 1. పట్టుకొను 'జా'లు. 2. T-గ్రూవ్లు 3. స్క్రా స్పిండిల్స్ 4. వృత్తాకారపు డిస్క్

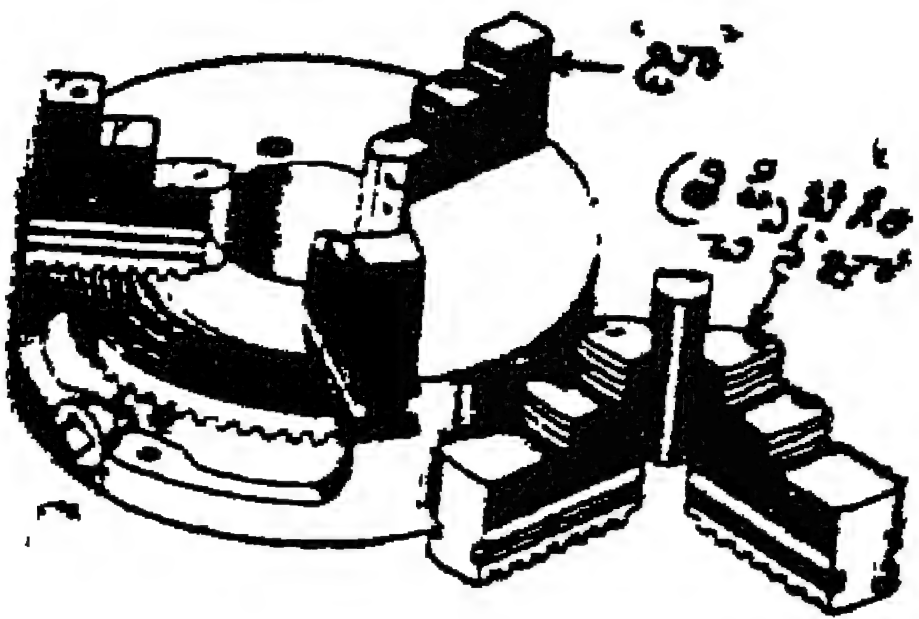


ప. నం. 257

(disk) 5. మెషిన్ పైడులు అనుభాగములు గలవు.

ఫేస్ ప్లేటు.

(iv) లేట్ చక్లు (Lathe chucks):- స్థూపాకారపు చాక్లు, స్పిండిలు, ఇతర రకాల మెషిన్ పార్ట్లను బిగించి పట్టుకొనుటకు ఈ చక్లు తోడ్పడును. దీనిని హెడ్ స్టాక్ స్పిండిలు నోన్ మిడగల మరల సహాయముతో స్పిండిలుపై నిర్మించవచ్చును. ఎక్కువగా నాలుగు 'జా'లు గల ఇండెపెండెంట్ చక్లు (independent chucks) మాడు 'జా'లుగల సెల్ఫ్ సెంటరింగ్ చక్లు అందుబాటులో గలవు. ఇండెపెండెంట్ చక్లో 'జా'లు విడివిడిగా బిగించబడును. అందుచే క్రమమైన ఆకారము లేని వర్కును సెట్టింగు చేసుకోవచ్చును. 258వ పటములో చూపిన సెల్ఫ్ సెంటరింగు (self centering) పైపు చక్లోని 'జా'ల పళ్లు, ఒక సర్క్యులరు రింగుపైగల సెర్వల్



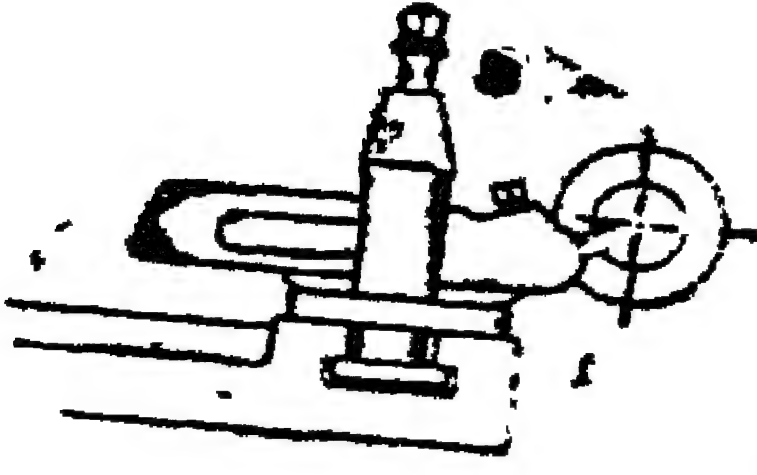
ప. నం. 258

'3-జా'ల చక్ - భాగములు.

'జా'ల పళ్లు, ఒక సర్క్యులరు రింగుపైగల సెర్వల్

వరలతో కలిసియుండుటచే ఏ 'జాను' బిగించిన మిగిలిన రెండు 'జా'లు కూడ వాటంతట అవియు బిగింపబడును. ఈ రింగు వెనుక బివెలుగేరువలె టీత్ కోయబడి 'జా' వెనుకగల స్క్రా స్పిండిలు సహాయమున నడుపబడును. స్క్రా స్పిండిలును త్రిప్పుటకు వాడెడి రెండ్ ను 'చక్-క్' అందురు. చక్లో 'జా'లను త్రిప్పికూడ బిగించవీలగును. రెగ్యులర్ కే.పుగల రౌండు వర్కుపీసులను త్రిప్పించు చేయనపుడు దీనిలో బిగించి సెట్ చేయబడును.

(V) లేట్ టూల్ పోస్టులు (Lathe tool posts):- లేట్ ఆపరేషనులో

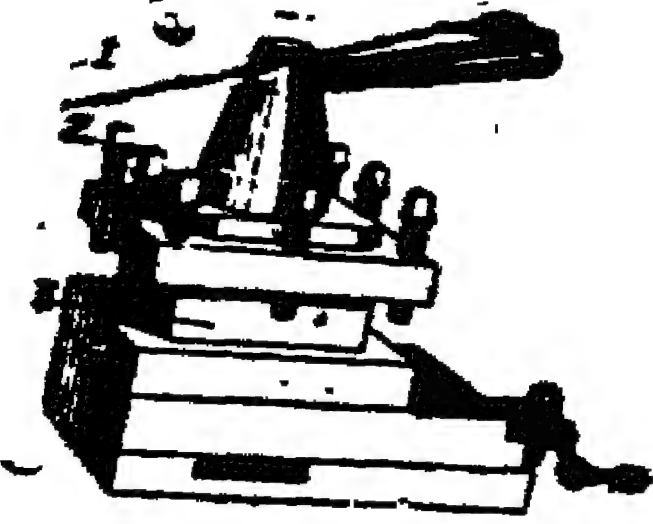


ఉపయోగించు కటింగుటూల్ ను బిగించి పట్టుకొను సాధనమును టూల్ పోస్ట్ అందురు. టూలు పోస్ట్ల నిర్మాణము అనేక విధములుగా యున్నవి. వాటిలో 259వ పటములో ఉదహరించిన సింగిలు స్క్రా టూలు పోస్టులో ఒక రౌండుబాస్ లో స్లాట్ యుండి ఆస్లాట్ లో టూలు

ప. నం. 259
సింగిలు స్క్రా టూలు పోస్ట్

హోల్డురుగాని లేక టూలు బిట్ నుగాని స్క్వేర్ హెడ్ స్క్రాతో బిగించి ఉపయోగించుటకు వీలుగాయున్నది.

260వ పటములో ఉదహరించబడిన నాలుగు బోల్టుల బిగింపుగల టూలు పోస్ట్ హెవీ వర్క్ లో వాడెదరు. మరియు నాలుగువైపుల నాలుగు రకాల టూల్స్ ను బిగించుకొని ఉపయోగించుటకు వీలుగా నిర్మింపబడినది. దీనిలో 1. లాకింగు లీవరు 2. క్లాంపింగు స్క్రూలు 3. టూలు యుండవలసిన గూడెవంటి భాగములు నిర్మింపబడియున్నవి. టూలు పోస్టులో బిగింపబడిన టూలు

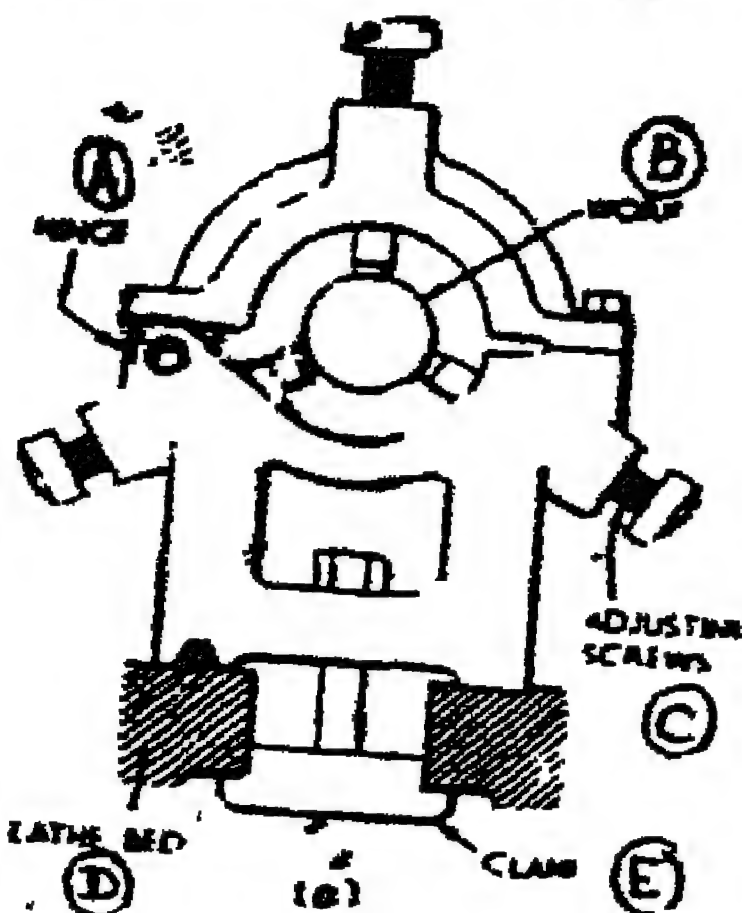


ప. నం. 260 ఫోర్ బోల్టు టూలు పోస్టు.
ఎత్తు చాలనిచో రేకుబద్ధలవంటివి టూలుకు దిగువున చేర్చి బిగించవలెను.

యొక్క పాయింటు వర్క్ యొక్క సెంటరు లైనుకు తగిన ఎత్తులో 259వ పటములో చూపిన విధముగా యుండవలెను.

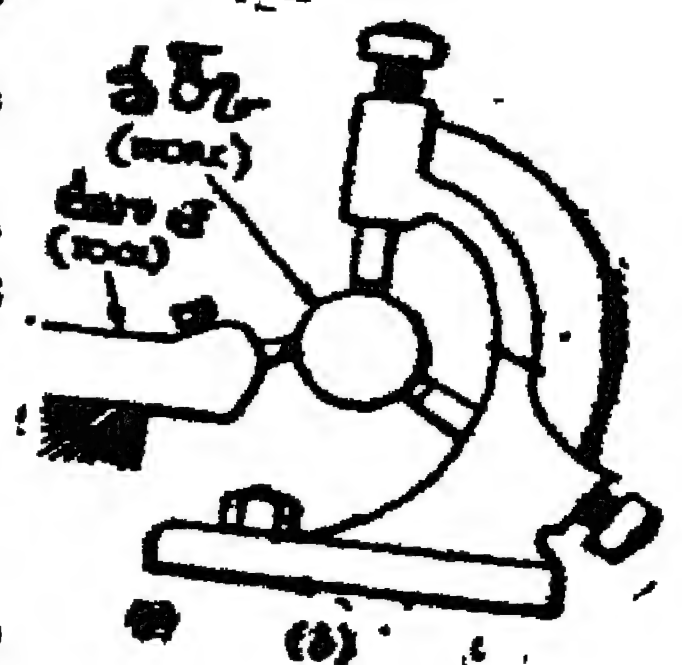
(vi) స్టేడీ రెస్టులు (Steady rests):- పొడవైన;

సన్నని రౌండురాడ్డులను రెండు సెంటర్ల మధ్య టర్నింగు చేయునపుడు మధ్యలో వంపులు, బెండ్లు వగైరాలు రాకుండా మధ్యలో సపోర్టింగ్ చేయుటకు స్టేడీ రెస్టులు వినియోగింపబడును. 261వ పటములో ఫిక్స్ డు స్టేడీ రెస్టు, దాని భాగములు చూపబడినవి. అవి— A-హింజ్ (Hinge) B-వర్క్ C-ఎడ్జ్ స్టింగ్ స్క్రూ D-లేట్ బెడ్ E-క్లాంపింగు ప్లేట్ (బాటమ్) అనెడి భాగములు



ప. నం. 261
ఫిక్స్ డు స్టేడీ రెస్టు

గలవు. వర్క్ నకు ఎంత పొడవులో సపోర్ట్ కావలయునో అచట ఈ స్టేడీ రెస్టును బెడ్ పై బిగింతురు.



ప. నం. 262
ట్రావెలింగ్ స్టేడీ రెస్టు

262వ పటములో ఉదహరించిన రకపు రెస్టును 'ఫోలోయర్ రెస్టు' అందురు. లేక ట్రావెలింగు స్టేడీ రెస్టు అనబడును. దీనియందు రెండు 'జా'ల మధ్య వర్క్ పై కట్ చేయబడిన తలమును పట్టుకొని టూలు వెనుకనే నడుస్తూ వర్క్ నకు ఆధారము కల్పించును. దీనిని క్యారేజ్ పై బోల్టు చేయబడి అమర్చబడును.

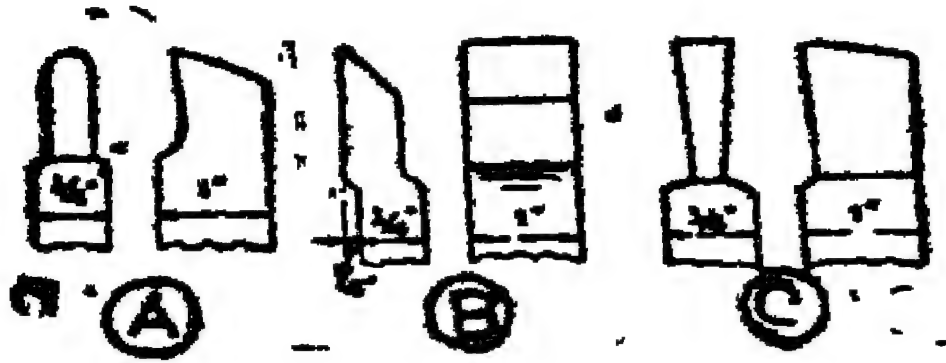
32.5 లేత్ కటింగ్ టూల్స్ (Lathe cutting tools)

(ఎ) ఆవశ్యకత :- తిరిగి వక్రపీస్ పై మెటలును పారలుగా చీల్చి తొలగించు బహు లేత్ వక్రలో ఉన్న కటింగ్ టూల్ ఆవశ్యకతపై యున్నది. ఇట్టి లేత్ టూలు నకు సింగిల్ కటింగ్ పాయింటు ఉండును.

(బి) టూలు మెటీరియల్ :- కార్బన్ స్టీల్, హైస్పీడుస్టీలులో తయారైన టూలుస్ సాధారణమైన టర్నింగ్ పనులలో వినియోగింతురు. ఇవి గాక ప్రొడక్షన్ వర్కులో టిప్స్ టూల్ రకములు వాడెదరు. లో-కార్బన్-స్టీలుతో చేయబడిన ఫ్లాట్ షాంకు లకు సిమ్మెంటైడ్ టంగ్స్ట్రక్ కార్బైడ్ మెటలు టిప్స్ (tips) అతుకబడి తయారగును. ఇవి అధిక వేగముల వద్ద నైననూ లోహములను కట్ చేయుట కుపకరించును.

(సి) టూలు ఆకారములు (Forms of tool):- సామాన్యముగా ఇవి లేత్ పై టర్నింగుచేయు వర్కుమీద ఆధారపడి అనేకమైనవి వాడబడును. 1. రఫ్ టర్నింగు 2. ఫినిషింగు 3. ఫేసింగు; 4. పార్టింగు 5. బోరింగు 6. స్క్రూ కటింగు, అను ముఖ్యమైన లేత్ పనులలో వాటికి తగిన వేరువేరు ఆకారములుగల కటింగు ఎడ్జ్ లు సాన బెట్టబడి ఉపయోగింతురు. ఆపనినిబట్టి టూలుస్ పేర్లుగూడ పిలువబడు చుండును.

1. రఫ్ టర్నింగు టూలు:- ఇవి పెద కట్ లు ప్రయోగించి ఎక్కువ మెటలును తీయు



ప్ర.నం. 263 కటింగు టూలుస్ యొక్క రకములు.

టకు వినియోగింతురు. వీటియొక్క నోస్ కొండుగా గాని లేక కుడి ప్రక్క లేక ఎడమప్రక్కల అంచులు వాలిన నోస్ గలవి లభించును. 263వ పటములో A-వద్ద రఫ్ టూలు యొక్క కటింగు అంచుల ప్రక్కభాగము మరియు పైభాగముల దృశ్యములు ఉదహరింపబడినవి.

2. ఫినిష్ టర్నింగు టూలు:- వర్క్ పీసును పైనలు టర్నింగుచేసి పైజును రాబట్టు నశలో ఇది చిన్న కట్ లు ప్రయోగించుటకు వాడెదరు. కాబట్టి నున్నని ఉపరితలము కట్ అడుగుటకు వీలుగా దీని నోస్ అంచు ఫ్లాట్ గా సానబట్టబడి యుండును.

3. ఫేసింగ్ టూలు (Facing tool):- ఇవి రైట్ హేండ్ ట్ లేక లెఫ్ట్ హేండ్ ట్ నోస్ లు గలవై యుండి వర్క్ యొక్క చివరతలము (క్రాస్ సెక్షను)ను టర్నింగు చేయు టకు ప్రత్యేకముగా తయారు చేయబడినది. (ప్ర.నం. 263-B)

4. పార్టింగు టూలు (Parting tool):- (ప్ర.నం. 263-C) నెక్ షేపులో గ్రూవులు వంటి గన్నని అంచులు టర్నింగుచేయుటకు మరియు మెటలు రాడ్ లను కొలతప్రకారము విడకోయుట (Parting) కు ఇది ఉపయోగించును.

5. బోరింగు టూల్ (Boring tool):- ఇవి ఇంటర్నలు టర్నింగు చేయుటకు వాడు దురు. గొట్టపు ఆకారముగల లోతట్టున టర్నింగు చేయుటకు వీలుగా పొడవైన షాంక్ యుండి, పంగిన టిప్ తో సానబెట్టబడి యుండును.

6. స్క్రూ కటింగు టూలు (Screw cutting tool):- వీనినే 'V' టూల్స్ అందురు. దీని కటింగు ఎడ్జ్ లు కోయవలసిన మరకోణమునకు సమానముగా గ్రైండ్ చేయబడి ఆ మరను కచ్చితముగా కోయుటలో తోడ్పడును.

38.6 లేట్ టూలు యాంగిల్స్ (Lathe tool angles)

టర్నింగ్ పనిలో కటింగు టూలు యొక్క ఆకారము చాలాముఖ్యమైనది. దీని ఎడ్జి చాలినంత పదునుకల్గి, వర్క్ పీసు మెటలు లోనికి దిగి కోయవలెను. కాబట్టి దీని ముఖములు (Faces) మరియు అంచుల (ఎడ్జిల) యొక్క కోణముల కొలతలు స్థిరీకరింపబడియుండును. మరియు కొన్నింటిని ప్రత్యేకమైన షేర్లతో పిలుతురు. అవి—1. టాప్ చేక్ 2. సైడ్ చేక్ 3. క్లియరెన్స్ 4. ఫ్రంట్ కటింగు యాంగిలు మరియు 5. సైడ్ కటింగు యాంగిలు ముఖ్యమైనవి.

చేక్—కటింగు ఎడ్జి నుండిగల టూలు యొక్క స్లాప్ ను చేక్ యాంగిలు అంటారు. టాప్ చేక్ ను టూలు వైభాగమున సాన జెట్టుచురు. టూలు కటింగు ఎడ్జి నుండి ప్రక్కలకుగల స్లాప్ ను సైడ్ చేక్ అందురు. ఈ రెండు చేక్ లు కలిసిన డబులు యాంగిలు వలన కటింగు ఎడ్జికి మెటలును గుండ్రని రింగులవలె కత్తిరించు బలము లభించుచున్నది. ఈ చేక్ కోణములు టర్నింగ్ చేయబడే మెటలునుబట్టి హెచ్చు తగ్గులు కల్గియుండును. 264వ పటములో మైల్డు స్టీలును టర్నింగు చేయుటకు పలయు కోణములు చూపబడినవి.

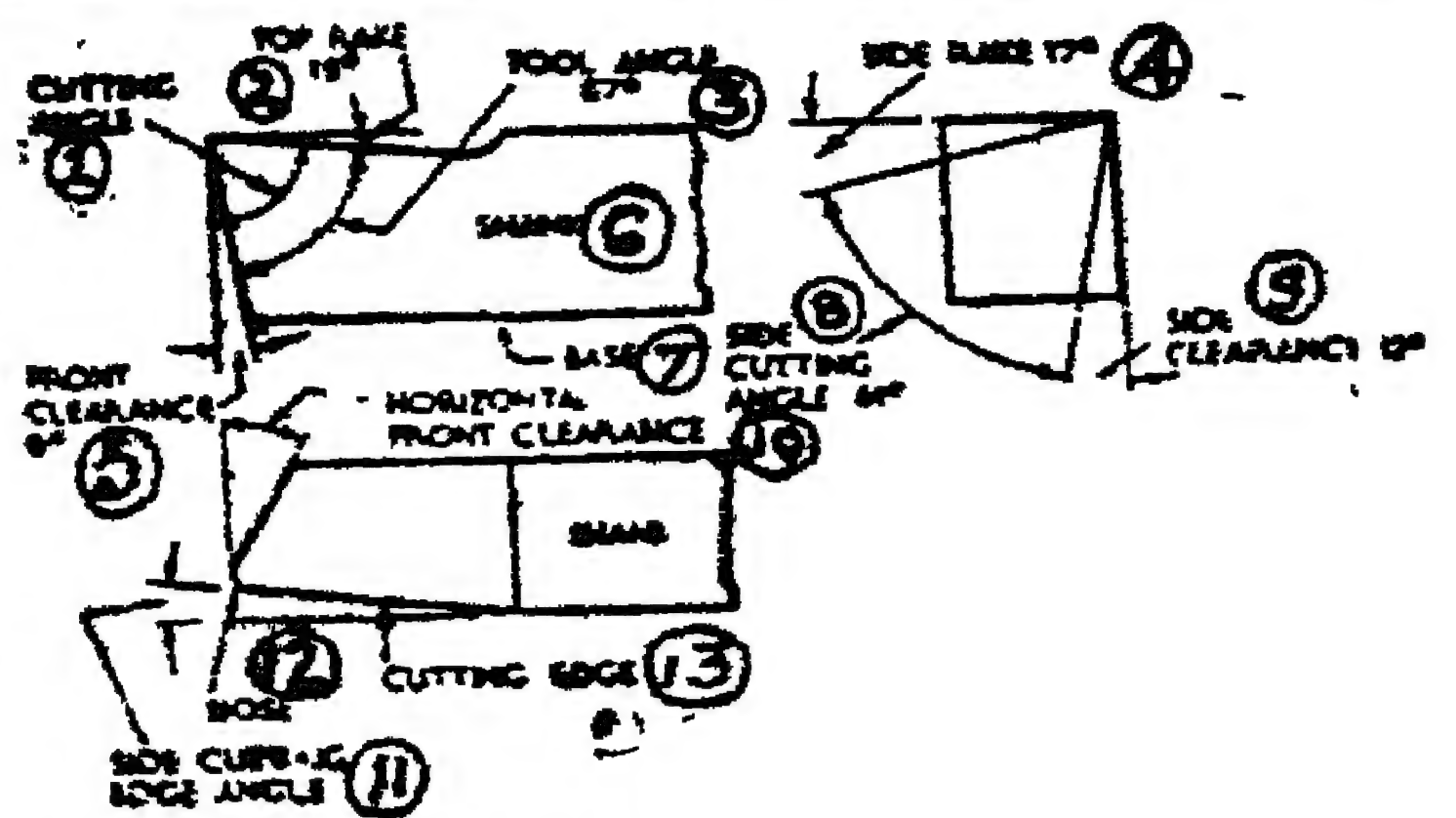
క్లియరెన్స్—కటింగు ఎడ్జి తిప్ప మిగిలిన అంచులు వర్క్ ను తాకనీయక మధ్యకాళి యుంచబడును. దీనినే క్లియరెన్స్ అందురు. ఇది టూలు నకు ఫ్రంట్ భాగం మరియు సైడ్ భాగములయందుకూడ అవసరము.

ఫ్రంట్ కటింగు యాంగిలు—ఇది క్లియరెన్స్ యాంగిలు మరియు టాప్ చేక్ యాంగిలునుబట్టి హెచ్చు తగ్గులు కల్గియుండును.

సైడు కటింగు యాంగిలు—సైడు చేక్ యాంగిలు మరియు సైడు క్లియరెన్స్ యాంగిలునుబట్టి దీని విలువ నిర్ణయింపబడును.

మెటలుకు హార్డు నెస్ హెచ్చిన కొలది క్లియరెన్స్ యాంగిలు చిన్నవిగా యుండును. మైల్డు స్టీలువంటి బాగుగ కట్ అయ్యే లోహముల టర్నింగులో సైడు చేక్ ను పీలైనంత వాలుగా సానబట్టుచురు. ఎక్కువైనచో కటింగు ఎడ్జి బలహీనమగును. క్రాస్ స్టె సెరన్ వంటి లోహముల టర్నింగు చేయునపుడు సైడు చేక్ వాటమును తగ్గించి గ్రేండు చేయవలెను. ఫినిషింగు టూలుకు టాప్ చేక్ వాటమును సైడు చేక్ కన్ననూ హెచ్చుగా యుండవలయును. అందుచే టూలు ముందుభాగముచే ఎక్కువ మెటలు కట్ చేయబడును.

1. కటింగు యాంగిల్ 2. టాప్ చేక్ (15°).
3. టూలు ఏంగిల్ (67°).
4. సైడు చేక్ (17°).
5. ఫ్రంట్ క్లియరెన్స్ ఏంగిల్ (8°).
6. షాంకు.
7. బేస్ 8. సైడు కటింగు ఏంగిల్ (61°).
9. సైడు క్లియరెన్స్ ఏంగిల్ (12°).
10. హరిజాంటలు ఫ్రంటు క్లియరెన్స్
11. సైడు కటింగు ఎడ్జి యాంగిల్ 12. నోస్.
13. కటింగు ఎడ్జి.



ప. నం. 264 మైల్డు స్టీలు టర్నింగుచేయు లేట్ టూల్ యాంగిలు వివరములు.

38.7 లేట్ మెషిన్ పై నిర్వహించబడు ఆపరేషనులు

(i) సెంటరింగ్ (Centering):- కౌండ్ రాజ్ లను లేట్ సెంటర్లను ధ్య విగించుటకు వీలుగా ముందు వాటి చివర తలముల నుధ్య కౌంటరులకు డ్రిఫ్ హోల్స్ సెంటరు డ్రిఫ్ బిల్తో కోయదురు. సైజులు; 31వ పట్టిలో సిఫార్సు చేసినట్లుండిన మంచిది. పట్టి నంబరు - 30.

టర్నింగు చేయబడు వర్క్ పయామీటరు మి.మి.	సెంటరు డ్రిఫ్ పయా. మి.మి.	డ్రిఫ్ హోలు లోతు మి.మి.
6 - 10	1	3
10 - 25	2	6
25 - 65	3	8
65 - 100	5	13

(ii) చకింగ్ (Chucking):- టర్నింగ్ చేయవచ్చే వర్క్ పీసును చక్ లో బిగించుట చకింగు అగును. కౌండు, హెక్సాగనలు వంటి ఆకారపు వర్తులు సెల్ఫ్ సెంటరింగు 3-జాల చక్ లలోనూ, స్క్రూ, క్ల్యాంగులర్ వంటి సెక్స్ నులు 4-జాల ఇండె సెంటెంటు చక్ లలోనూ బిగించుకొని టర్నింగు చేయవలెను. సాధ్యమైనంత తక్కువ పొడవు చక్ బయట తిరుగునట్లు వర్తును సెట్ చేసుకోవలెను.

(iii) ప్లేయిన్ టర్నింగు (Plain turning):- ప్లేయిన్ టర్నింగు చేయుటలో గల ఆపరేషను పైవ్లు ఈక్రింది వరుసలో యుండును. ఉదాహరణకు 120 మి.మి.లు



ప. నం. 265 ప్లేయిన్ టర్నింగ్

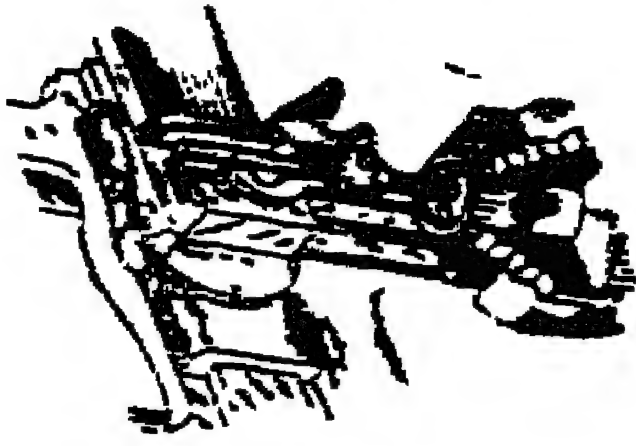
1. స్పిండిలు 2. క్యాచ్ ప్లేటు 3. లైవ్ సెంటరు 4. గాగ్ 5. వర్క్ 6. డ్రెస్ సెంటరు 7. ట్రయిలు స్టాకు.

పొడవునకు 20 మి.మి.ల వ్యాసమునకు టర్నింగు చేయబడుటకు ఈక్రింది పైవ్లు ప్రకారము చేయవలెను. (ప. నం. 265 చూడుము)

1. ఫేసులను టర్నింగుజేసి సెంటరు డ్రిల్లింగు రెండు చివరలలోనూ వేయవలెను.
2. ట్రయిల్ స్టాక్ సెంటరు ఫిట్ చేయబడు సెంటరు హోలును గీజుతో లూబ్రికేటు చేయవలెను.
3. 265వ పటములో చూపినట్లు క్యాచ్ ప్లేటు మరియు క్యారియరులతో వర్క్ ను సెట్ చేయవలెను. ట్రూలు కరెక్టు సెంటరు ఎత్తులో యుండవలెను.
4. రఫ్ టర్నింగుటూలుతో ముందుగా రఫ్ టర్నింగు చేయవలెను.
5. సైజులకు ఫినిష్ టర్నింగు చేయవలెను. ఈ ఆపరేషనులో స్థూపాకార వర్క్ పీసులను పెద్ద వ్యాసమునుండి చిన్న వ్యాసమునకు టర్నింగు చేయవచ్చును.

(iv) సర్ఫేసింగ్ (Surfacing)-చక్ లోగాని, ఫేస్ ప్లేటులోగాని, వర్క్ పీసులను పట్టుకొని, ట్రూ (true), జేసుకొని, చివర తలములు (End surfaces), సెంటరు లై నుకు 90° లో యుండునట్లు చదును చేయుటను సర్ఫేసింగ్ అందురు.

(v) బోరింగు (Boring):- గొట్టపు తీకాకముగల పొద్దు లన్నియు లోతట్టు



సర్వేసులను సైజునకు టర్నింగుచేసి బోరును పెద్దదిగా ఫీనిషింగ్ చేయుట బోరింగు అందురు. ఈతీకాకములో టూలు పెట్టింగు మరియు తీకాకము తీరు 264వ పటములో ఉదహరింపబడినది.

(vi) డ్రిల్లింగ్ (Drilling):- టెయిలు స్టాక్ బ్యాచెల్

ప.నం. 266 లో డ్రిల్లింగ్ డ్రిల్లింగ్ విధి, చక్ లో తీరుగు వర్క్ మేకి నిజా బోరింగు ఆపరేషను. రుగా ఫీడుచేసిన బెజ్జములు కోయబడును.

(vii) రీమింగ్ (Reaming):- లేట్ లో డ్రిల్లింగ్ చేసిన బెజ్జములను లోతట్టు నునుపు చేయుటకొరకు చక్ లో తీరుగు వర్క్ మేకి టెయిలు స్టాక్ లో విగించిన రీమర్ ను చిటారుగా బెజ్జములోనికి ఫీడింగు చేసినచో రీమింగు పని జరుగును.

(viii) ట్యాపింగు (Tapping):- కాండు వర్క్ పీసులలో ఇంటర్నలుగా మరలు మామూలు బ్యాప్ లతో లేట్ పైకూడ మరలు కోయబడును.

(ix) టేపర్ టర్నింగ్ (Taper turning):- లేట్ మెషిన్ పై టేపరును కోయు

టకు ముఖ్యముగా 1. కాంపౌండు రెస్ట్ మెథడ్ 2. టెయిలు స్టాక్ సెట్ ఓవర్ మెథడ్ 3. టేపరు టర్నింగు ఎటాచ్ మెంటు మెథడ్ లు ఎక్కువగా అనుసరింపబడు చున్నవి.

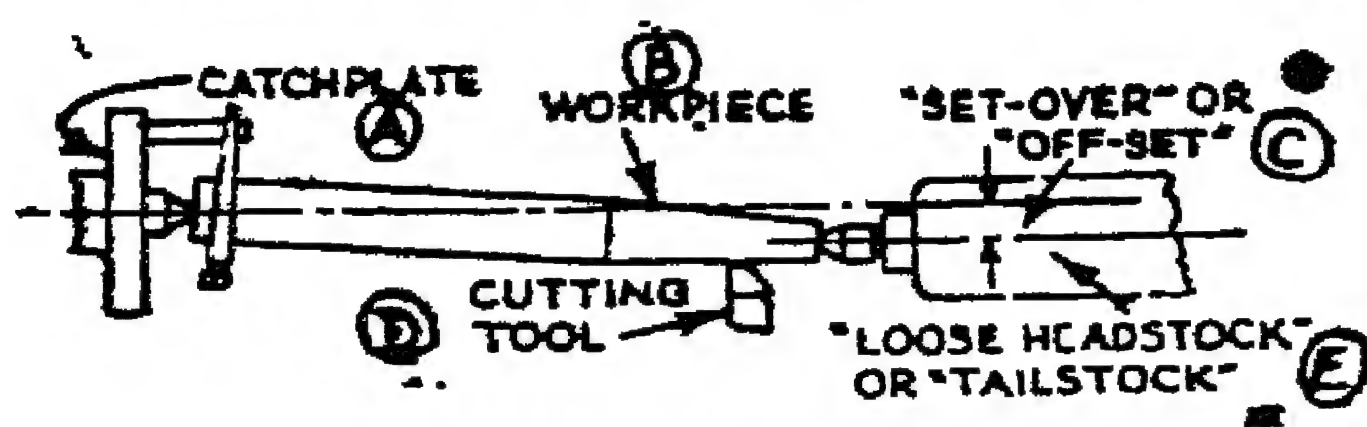
(ఎ) కాంపౌండు రెస్ట్ పద్ధతి (Compound rest method):- వర్క్ మేకి కొలతల ప్రకారము, హాఫ్ టేపరు యాంగిలు

$$\tan \alpha = \frac{D-d}{2L} \text{ అను సూత్రప్రకారము లేక}$$

$$\alpha = \frac{D-d}{2L} \times \frac{630}{11} \text{ అను లెక్క ప్రకారము టేపరు యాంగిలును లెక్కించి 267వ}$$

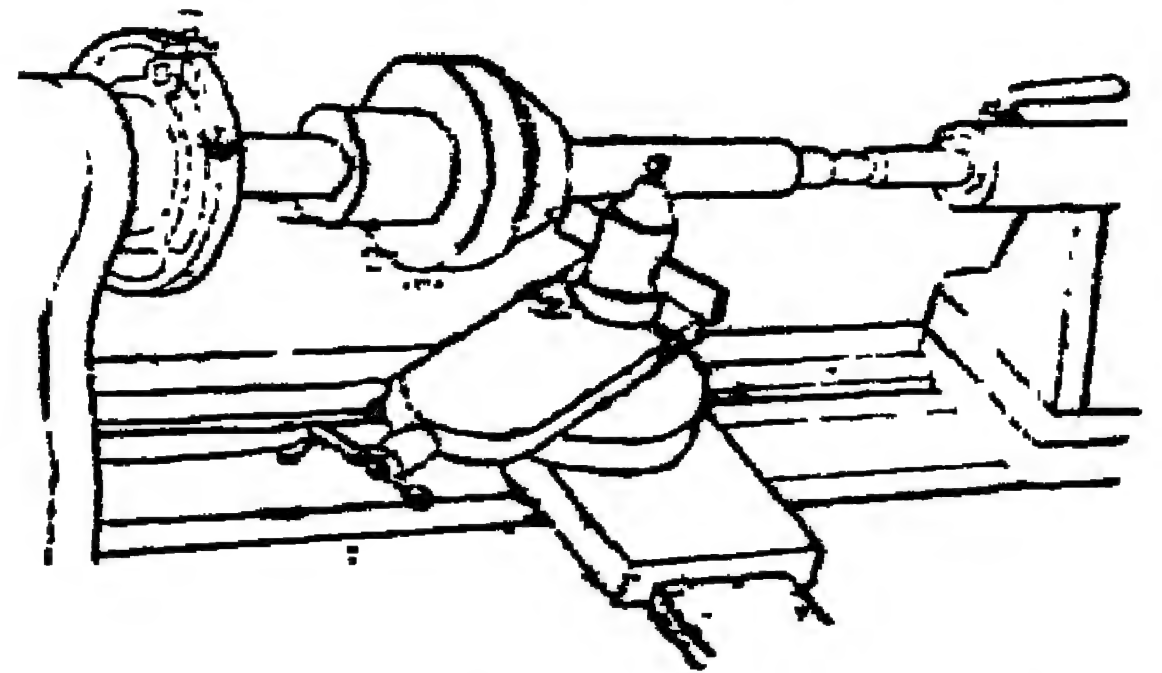
పటములో చూపినట్లు కాంపౌండు రెస్టును లెక్కించిన డిగ్రీల కోణములో త్రిప్పి విగించు కొని టూలును ఫీడు చేసినచో టేపరు కట్ అగును. ఈమెథడులో తక్కువ పొడవులో ఎక్కువ డిగ్రీల టేపర్ కట్ చేయటకు వీలగును.

(బి) టెయిల్ స్టాక్ సెట్ ఓవర్ పద్ధతి (Tail stock set over method) :-



ప. నం. 268 టేపర్ టర్నింగ్
(టెయిలు స్టాక్ సెట్ ఓవర్)

పటములో చూపిన విధముగా వాలుగా యుండును.



ప. నం. 267 టేపరు టర్నింగు
(కాంపౌండు-స్లయిడ్ మెథడ్)

వర్క్ యొక్క అక్షమును వాలుగా జరిపి టర్నింగు చేసినచో టేపరుగా కట్ అగును. టెయిలు స్టాక్ వెనుకగల బెడ్ స్ట్రాఫులను వదులుచేసి టెయిలు స్టాక్ ను బెడ్ పై కొన్ని మిల్లీమీటర్లు జరిపి విగించినచో వర్క్ యొక్క అక్షము 265వ

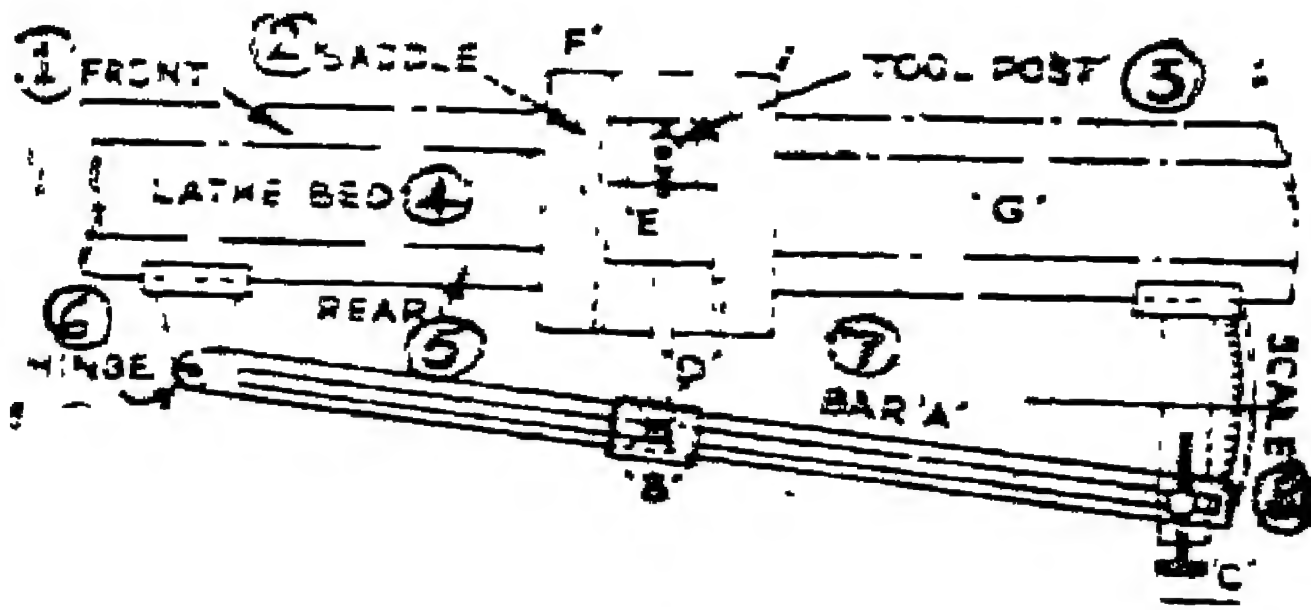
ఈ పటములో A-క్యాంప్ ఫ్లెటు, B-వర్క్ పీస్, C-సెట్ ఓవర్ లేక ఆఫ్ సెట్ కొలత, D-కటింగ్ టూలు, E-టూల్ హాల్డ్ స్టాక్ లేక టెయిల్ స్టాక్ లు చూపబడినవి.

$$\text{సెట్ ఓవర్ కొలత 'C'} = \frac{D-d}{2} \times \frac{\text{వర్క్ పీసు మొత్తం పొడవు}}{\text{టేపరు భాగము పొడవు}}$$

అని లెక్కించును. ఈ పద్ధతిలో పొడవైన టేపర్లను తక్కువ డిగ్రీలలో కోయవలెను.

(సి) టేపర్ ఎటాచ్ మెంటు పద్ధతి (Taper attachment method):-

ఈ పద్ధతిలో కచ్చితమైన టేపరును పొడవైన వర్క్ పీసులపై 20° ల లోపు టేపరును టర్నింగ్ చేయవలెను. ఒక హింజరు ఛాస్ టేబుల్ వెనుక భాగమున విగింపబడి

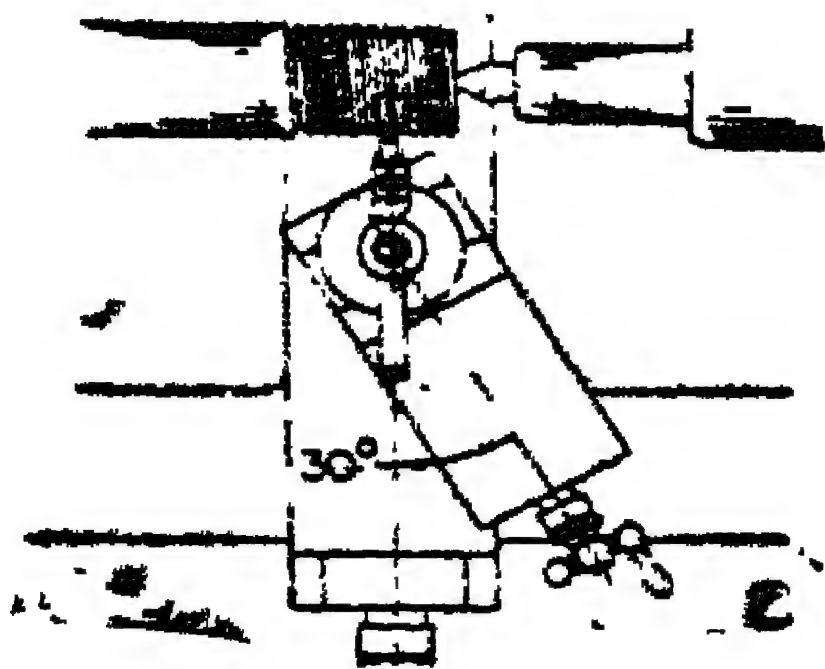


ప. నం. 269 టేపరు టర్నింగ్

(టేపరు ఎటాచ్ మెంటు పద్ధతి)

విగిసి విగింపబడినది. ఈ ఎటాచ్ మెంటు వలన క్రాస్ స్లైడ్ మరియు కటింగ్ టూలు, ఒకదాని ప్రక్క ఒకటి, మైడ్ ఛారు ననుసరించి నడచును. కాని క్యాంప్ మాత్రము టేబుల్ సమాంతరముగా నడచును. ఈ అమరిక 269వ పటములో చూపబడినది. ఇందు A-టేపరు ఛాస్ ఛారు, B-స్లైడ్ పీస్ (Slide piece), C-ఎడ్జ్ స్టింగు స్క్రూ, D-లింకు రాడ్, E-టూల్ స్లైడ్ F-సాడిలు, G-టేబుల్ గలవు మరియు 1. టేబుల్ ఫ్రంట్ 2. సాడిలు 3. టూలు పోస్టు 4. టేబుల్ 5. టేబుల్ వెనుక భాగము 6. హింజర్ 7. టేపరు ఛాస్ ఛారు అని గ్రహించవలయును.

(X) స్క్రూ కటింగ్ (Screw cutting):- రౌండు వర్క్ పీసు పై భాగమున మరలు కోయుటకు ఈదిగువ పనులు చేయవలెను—



ప. నం. 270

స్క్రూ కటింగ్ ఆపరేషన్

కొలతల కున్నది లేనిది స్క్రూ పిచ్ గేజ్ తో తనిఖీ చేసుకోవలెను.

1. వర్క్ పీసును స్క్రూలు కట్ చేయుటకు వలయు డయామీటరుకు స్లైడ్ టర్నింగు చేయవలెను. 2. గేర్ రేషియో (Ratio of gears) ప్రకారము గేర్లు లెక్కించి, స్పిండిలును మరియు లీడ్ స్క్రూలను నడుపుగేర్లను కనెక్టు చేయవలెను. 3. టూలును సైండింగు చేసుకొని పాయింటు యాంగిలును, మరకోణమునకు, గేజ్ తో సరిజేసుకో వలయును. 4. 270వ పటములో చూపినట్లు టూల్ ను సెట్ చేసుకొని హాఫ్ నట్ మరియు ఛేజింగు డయాలు ఉపయోగించి మరలు కట్ చేయవలెను. 5. కోసిన మరలు సరియైన

38.8 స్క్రూ కటింగు గేర్లు లెక్కించుట

(Calculation of change gears for threads)

కావలసిన పిచ్ మరియు కోయబడు ముందు ప్రయవరు. మరియు డ్రివ్ చక్రము అపైగల గేర్లు లెక్కించి విసిరించవలెను. ఈక్రింది సూత్రముల ప్రకారము కనుగొనవలెను.

$$1. \frac{\text{ప్రయవర్ మీదగల డ్రివ్}}{\text{డ్రైవ్ మీదగల డ్రివ్}} = \frac{\text{కోయవలసిన స్క్రూ పిచ్}}{\text{డ్రైవ్ స్క్రూ యొక్క పిచ్}}$$

$$2. \text{కంగ్రిఫులేట్ అయినచో} \quad \frac{\text{driver teeth}}{\text{driven teeth}} = \frac{\text{T.P.I. on lead screw}}{\text{T.P.I. on work}}$$

38.9 సంగ్రహ ప్రశ్నలు - జవాబులు (Short questions and answers)

1. What mechanism controls the reversal of a feed shaft?

జ:- టంబ్లరు గేరు మెకానిజము. *Answer: W*

2. Calculate the cutting speed of 35 mm. piece of steel revolving at 480 r.p.m. ?

జ:- లేట్ లో వచ్చు కటింగు స్పీడు = $\frac{\pi \times D \times N}{1000}$ మీటర్స్ పర్ మినిట్.

$$\text{కాబట్టి} = \frac{22}{7} \times \frac{35 \times 480}{1000} = 5.3 \text{ meter/minute.}$$

621.9
VEN

3. Calculate the set over for tail stock for a work piece 225 mm. long having a taper for 150 mm. of its length. The diameters at the large and small ends are 55 mm. and 45 mm. respectively?

$$\text{జ:- టేయిలు స్టాక్ సెట్ ఓవర్} = \frac{D-d}{2} \times \frac{\text{Full length}}{\text{Taper length}}$$

$$\text{Ans. } 11200 = \frac{55-45}{2} \times \frac{225}{150} = \frac{15}{2} = 7.5 \text{ mm.}$$

4. Find the change gears to cut 1.5 mm. Pitch thread when the lead screw pitch is 6 mm. The range of gears is of 5 teeth ?

$$\text{జ:- గేర్ రేషియో} = \frac{\text{డ్రైవర్}}{\text{డ్రైవెన్}} = \frac{\text{పిచ్ కోయబడునది}}{\text{డ్రైవ్ స్క్రూ యొక్క పిచ్}}$$

$$\therefore \frac{1.5}{6} = \frac{15}{10 \times 6} = \frac{5 \times 3}{10 \times 6} = \frac{5 \times 10}{10 \times 10} = \frac{50}{100} \text{ మరియు } \frac{3 \times 10}{6 \times 10} = \frac{30}{60}$$

కాబట్టి 30, 50 డ్రైవర్లు, 60, 100 డ్రైవెనులుగా వేయవలెను.

TEST QUESTIONS AND HINTS (Chapter-38)

1. (a) How do you designate the size of a lathe ?

(b) Name the different types of operations carried out on a centre lathe and describe them briefly. (July, 71).

2. What are the main parts of a centre lathe. Describe the different operations done on a centre lathe. (July, 75).

3. Differentiate between dead centre and live centre of a lathe. ?

4. Differentiate between capstan lathe and turret lathe.? (July, 77)

శ్రీ గాయత్రీ సెలక్షన్ - 31.

TABLE FOR METRIC THREADS

SCREW AND NUT							WASHER	
Thread m. m.	Core dia	Pitch	Thick- ness of head	Thick- ness of nut	Width across flats	Width across corners	Outside dia	Thick- ness of washer
1	0.676	0.25	—	—	—	—	—	—
1.2	0.876	0.25	—	—	—	—	—	—
1.4	1.010	0.3	—	—	—	—	—	—
1.7	1.246	0.35	1.2	1.4	3.5	4	4.5	0.3
2	1.480	0.4	1.4	1.6	4	4.6	5.5	0.5
2.3	1.780	0.4	1.6	1.8	4.5	5.2	6	0.5
2.6	2.016	0.45	1.8	2	5	5.8	7	0.5
3	2.330	0.5	2	2.4	5.5	6.4	7	0.5
3.5	2.720	0.6	2.4	2.8	6	6.9	8	0.5
4	3.090	0.7	2.8	3.2	7	8.1	9	0.8
5	3.960	0.8	3.5	4	9	10.4	11	1
6	4.70	1	4.5	5	10	11.5	12	1.5
8	6.376	1.25	5.5	6.5	14	16.2	17	2
10	8.052	1.5	7	8	17	19.6	21	2.5
12	9.726	1.75	8	9.5	19	21.9	24	3.0
14	11.402	2.0	9	11	22	25.4	28	3
16	13.402	2.0	10.5	13	24	27.7	30	3
18	14.752	2.5	12	15	27	31.2	34	4
20	16.752	2.5	13	16	30	34.6	36	4
22	18.752	2.5	14	17	32	36.9	40	4
24	20.102	3	15	18	36	41.6	44	4
27	23.102	3	17	20	41	47.6	50	5
30	25.454	3.5	19	22	46	53.1	56	5
33	28.454	3.5	21	25	50	57.7	60	5
36	30.804	4	23	28	55	63.5	68	6
39	33.804	4	25	30	60	69.3	72	6
42	36.154	4.5	26	32	65	75.0	78	7
45	39.154	4.5	28	35	70	80.8	85	7
48	41.504	5	30	38	75	86.5	92	8
52	45.504	5	32	40	80	92.4	98	8

సామాన్య వర్క్ షాపు విజ్ఞానము ★ ఫిట్టర్

ప్రభుత్వ మరియు ప్రైవేటు యాజమాన్యముల క్రింద సడపబడుచున్న టెక్నికల్ ట్రైనింగ్ ఇన్ స్టిట్యూట్‌లలో బోధింపబడు 'ఫిట్టర్', రెండు సంవత్సరముల పాఠ్యప్రణాళిక ననుసరించి వివిధరకాల వర్క్ షాపు పనులు మరియు పరికరములను గూర్చి అనేక పటముల సహాయముతో విపులముగా, సులభముగా తెలుగులో రచింపబడిన ఉత్తమ వాచకపుస్తకము.

ఇది టెక్నికల్ విద్యార్థులకే గాక పరిశ్రమలలో పనిజేయు అన్ని మెకానికల్ ఇంజనీరింగ్ వృత్తులలోని అప్రెంటీసులకు మరియు ఇతర టెక్నిషియనులకు చక్కటి మార్గ దర్శిగా యుండును.

ఐ. యస్. ఐ. మరియు మెట్రిక్ ప్రమాణములను, అనేక పట్టీలను క్రోడీకరించి తెలుగులో విఖింపబడిన ప్రథమ సాంకేతిక వాచకము.

మూల్యము : రు. 16-00

Copies can be had from :

SRINIVASA ENTERPRISES

Door No. 64-12-17/1

S. ATCHUTAPURAM

KAKINADA-533 004.